

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ОГІЄНКА



**ЗБІРНИК
НАУКОВИХ ПРАЦЬ
КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКОГО
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
ІМЕНІ ІВАНА ОГІЄНКА**

Серія педагогічна

ВИПУСК 15

**УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ
УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ТА ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ**

Кам'янець-Подільський
2009

УДК 378:005.6:53 (082)
ББК 74.265.1+74.268.5
З-41

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації:
Серія КВ № 14582 – 3553 ПР від 11.11.2008 р.

Друкується згідно з ухвалою вченої ради Кам'янець-Подільського національного
університету, протокол № 8 від 31.08.09 р.

Зареєстрований як фахове видання (Бюлетень ВАК України. – 2000. – № 2. – Список № 4).

Рецензенти:

ІВАНИЦЬКИЙ О. І. – доктор педагогічних наук, професор;
МАРТИНЮК М. Т. – доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент АПН України;
ЧУРЮМОВ К. І. – доктор фізико-математичних наук, професор, член-кореспондент АПН України.

Редакційна колегія:

АТАМАНЧУК П.С., доктор педагогічних наук, професор, дійсний член АН ВО України (*голова; науковий редактор*);
БЕНДЕРА І.М. доктор педагогічних наук, професор;
ВЕЛИЧКО С.П., доктор педагогічних наук, професор;
ВЕРЛАНЬ А.Ф., доктор технічних наук, професор, член-кореспондент АПН України;
ВОДЯНИК І.І., доктор технічних наук, професор, дійсний член Міжнародної академії аграрної освіти;
ГОНЧАРЕНКО С.У., доктор педагогічних наук, професор, дійсний член АПН України;
КОНЕТ І.М., доктор фізико-математичних наук, професор;
КОРШАК Є.В., кандидат педагогічних наук, професор, дійсний член АН ВО України;
ЛЯШЕНКО О.І., доктор педагогічних наук, професор, дійсний член АПН України; академік-секретар Відділення дидактики, методики та інформаційних технологій в освіті АПН України;
МЕНДЕРЕЦЬКИЙ В.В., доктор педагогічних наук, професор;
ПАВЛЕНКО А.І., доктор педагогічних наук, професор, дійсний член Міжнародної академії наук педагогічної освіти, дійсний член АН ВО України;
СИРОТЮК В.Д., доктор педагогічних наук, професор;
СЕРГІЄНКО В.П., доктор педагогічних наук, професор;
ТЕПЛІНСЬКИЙ Ю.В., доктор фізико-математичних наук, професор;
ШУТ М.І., доктор фізико-математичних наук, професор, член-кореспондент АПН України, дійсний член АН ВО України;
ЩИРБА В.С., кандидат фізико-математичних наук, доцент (*заступник голови*)

Відповідальні секретарі:

ПОВЕДА Т.П., асистент;
СЕМЕРНЯ О.М., начальник відділу ТЗН
ЧОРНА О.Г., асистент

З-41 *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Серія педагогічна* / [редкол.: П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2009. – Вип. 15: Управління якістю підготовки майбутніх учителів фізики та трудового навчання. – 352 с.

Видається з 1993 року.

У збірник поміщено значну частину матеріалів, апробованих вітчизняними та зарубіжними науковцями в ході Міжнародної науково-методичної конференції «Управління якістю підготовки майбутніх учителів фізики та трудового навчання» (7-9 жовтня 2009 р.). Головна тональність наукових публікацій – вироблення стратегії управління якістю підготовки майбутніх учителів в умовах євроінтеграційних процесів.

Адресований науковцям та усім, хто причетний до проблем формування педагогічних кадрів.

УДК 378:005.6:53 (082)
ББК 74.265.1+74.268.5

Присвячується Міжнародному року астрономії

ШАНОВНІ КОЛЕГИ!

Якщо усвідомлювати взаємозумовленість процесів навчання учнів та становлення майбутніх учителів, то проблему забезпечення якості підготовки фахівця доцільно розглядати з позицій:

немає поганих учнів – є недостатньо кваліфіковані вчителі;

результативне навчання учнів – прерогатива якісної підготовки майбутніх вчителів.

На такій основі легко окреслити основні недоліки в процедурах організації та реалізації навчального процесу в середній та вищій школах, що потребують негайного усунення або ж нейтралізації. До них відносимо: *неузгодженість між наявними стандартами змісту та віртуальними стандартами освітнього (навчального) середовища; значний дисонанс щодо наступності у стандартах середньої та вищої освіти; нездоланність «синдрому пташеняти» (не завжди вміємо «запускати» механізм психологічної установки (Д.М.Узнадзе)); значна міра суб'єктивізму в оцінці навчальних досягнень тих, хто навчається; відсутність чіткої градації в базових людських та професійних якостях; розпливчасте означення понять професійних компетенцій та світогляду тощо.*

Матеріали, що стали предметом розгляду та обговорення на міжнародній конференції **«Управління якістю підготовки майбутніх учителів фізики та трудового навчання»** охоплюють широкий спектр підходів щодо оптимізації процедури дієвого прогнозування (моделювання), а, отже, – управління якістю освіти. Відповідно до основних підходів сформовано **5 змістових частин Збірника:**

частина 1. Освітньо-професійна програма та освітньо-кваліфікаційна характеристика як засіб прогнозування професійних якостей фахівця;

частина 2. Формування компетентісно-світоглядних професійних якостей майбутніх вчителів фізики та трудового навчання;

частина 3. Якість підготовки фахівця в контексті вимог стандартів фізичної та технологічної освіти;

частина 4. Лісабонська стратегія європейської інтеграції в галузі освіти як визначальний чинник інновацій в підготовці фахівця;

частина 5. Методологічні основи формування сучасних предметних дидактик.

Сподіваємось, що матеріали Збірника знайдуть свій розвиток та застосування у майбутньому, виробленні стратегії управління якістю підготовки вчителів.

Редакційна колегія

АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК АВТОРІВ

А		Кенева І. П.	70	Попик О. І.	284
Андруховський А. Б.	112	Клапченко В. І.	125	Попова Є. Р.	37
Анісімов Н. В.	180	Кобиланський О. В.	205	Попова Т. М.	310
Антіпін Є. Л.	183	Козленко О. В.	288	Портяний І. П.	314
Атаманчук В. П.	5	Колінько С. О.	144	Примаков А. В.	236
Атаманчук П. С.	5, 252	Коновал О. А.	138	Проказа О. Т.	46, 277, 316
Б		Корець О. М.	208	Пташник Л. І.	91
Барильник-Куракова О. А.	114	Корсун І. В.	210	Р	
Бендера І. М.	254	Кравченко В. П.	61	Растьогін М. Ю.	319
Біда Д. Д.	10	Краснобокий Ю. М.	104	Рачковський О. М.	292
Білик Р. М.	117	Криськов А. А.	292	Рибалко А. В.	240
Благодаренко Л. Ю.	13, 125	Криськов Ц. А.	292	Рибалко Н. В.	93
Богдан Т. М.	63	Кудін А. П.	16, 213	Рибалко О. С.	240
Богданов І. Т.	259	Кудрявцев В. В.	24	Роздобудько М. О.	96
Бойко А. С.	202	Кузнецова О. Я.	215	Руденко О. П.	132
Бордюг О. В.	96	Кузьменко О. С.	74	Рудницька Ж. О.	321
Бригінець В. П.	263	Кузьменков С. Г.	141	Рудницький В. Л.	243
Бронетко В. О.	16	Кулик Л. О.	144	Рудь А. В.	245
Бузько В. Л.	119, 184	Куликова О. В.	252	С	
Бурак В. І.	122	Л		Савченко В. Ф.	197
Бурдейна Н. Б.	125	Лебедь О. О.	147	Садовий М. І.	49, 100, 284
В		Лисенко М. Г.	288	Саєнко О. В.	132
Вархола М.	187	Лиходєєва Г. В.	218	Самойленко П. І.	183
Ващук О. М.	340	Лінник О. П.	162	Семенішена Р. В.	323
Величко С. П.	74, 119	Літвінчук С. Б.	30	Семеріков С. О.	162, 249
Венславський В. Б.	18	Ляска О. П.	294	Семерія О. М.	165
Вернидуб Р. М.	127	Ляшенко О. І.	5	Сергієнко В. П.	100
Вінниченко Є. Ф.	63	М		Смольницький Ю. М.	102
Вовкотруб В. П.	129	Манойленко Н. В.	76	Стаднік Б. М.	169
Войтович І. С.	264	Маркович Л. М.	221	Сусь Б. А.	51
Волошин М. М.	191	Мартинок О. С.	79	Сусь Б. Б.	51
Волошина К. О.	267	Марченко В. В.	63	Сьомаш В. Д.	99
Г		Марченко О. А.	70	Т	
Галатюк М. Ю.	270	Матвєєва Л. М.	65	Тартачник В. П.	127
Галатюк Ю. М.	270	Матвійчук О. В.	288	Теплицький І. О.	249
Гільміярова С. Г.	65	Матвійчук-Юдіна О. В.	176	Теплицький О. І.	162
Головко М. В.	273	Медвецька Р. М.	151	Ткаченко І. А.	104
Гонтарук О. М.	127	Мельник О. В.	104	Точиліна Т. М.	170
Грабовський С. В.	117	Мендерецький В. В.	81, 296	Трифонов О. М.	49, 129, 326
Григор'єва Ю. А.	284	Меняйлов С. М.	224	Ф	
Грицьких О. В.	46, 277	Мислінська Н. Л.	84	Філіпенко І. І.	173
Губанова А. О.	252, 279	Міхайлішина Г. Ф.	226	Х	
Гур'янова О. В.	66	Мінаєв Ю. П.	70	Хабібуллін І. Л.	65
Д		Мірошниченко І. Г.	153	Ч	
Дедович В. М.	281	Моштак М. В.	228	Чернецький І. С.	53
Дембіцька С. В.	22	Мястковська М. О.	33	Черченко О. А.	328
Дима Я. Ю.	132	Н		Чорна О. Г.	296
Дідович М. М.	281	Назмутдінов Ф. Ф.	65	Чурюмов К. І.	55
Діндлєвич Є. М.	69	Наконечна Л. М.	300	Ш	
Дмитрук С. І.	81	Нелюбов В. О.	340	Шатковська Г. І.	331
Дмитрієва В. Ф.	183	Нечет В. І.	86	Швай Р. І.	334
Долгоєрова Н. С.	284	Никорич В. З.	252	Шевченко О. С.	224
Друзенко Н. В.	127	Нікіфоров К. Г.	35	Шишкін Г. О.	218
Дубів А. В.	340	Ніколаєв О. М.	89	Шишкіна М. П.	106
Дубовицька Л.	187	О		Шуліка В. С.	314
Дуганець В. І.	286	Одновол Д. Г.	155	Шут М. І.	40, 61
Дузяк І. В.	316	Оленюк І. В.	157	Шут А. М.	169
Ж		Оліх Я. М.	127	Щ	
Жабєєв Г. В.	195	Опачко М. В.	231	Щирба В. С.	337
З		Орищин Ю. М.	303	Щирбул О. М.	109
Закаложний В. М.	197	П		Ю	
Збаравська Л. Ю.	135	Павленко А. І.	37	Юдін О. К.	176
І		Павлюк О. М.	160	Я	
Іваницький О. І.	28	Панчук О. П.	81	Яблочников С. Л.	338
Ільїн В. О.	24, 226	Пасічник Ю. А.	40	Янішевський В. І.	240
К		Пекур Д. В.	63		
Кавурко Л. В.	199	Пінчук О. П.	234		
Кадченко В. Н.	202	Поведа Т. П.	306		
Касперський А. В.	138	Подласов С. О.	263		
		Подопригора Н. В.	326		
		Поліхун Н. І.	43		

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА ТА ОСВІТНЬО-КВАЛІФІКАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЯК ЗАСІБ ПРОГНОЗУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ ЯКОСТЕЙ ФАХІВЦЯ

УДК 373.5.16:53

П. С. Атаманчук¹, О. І. Ляшенко², В. П. Атаманчук¹

¹ Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

² Академія педагогічних наук України

УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ СТАНОВЛЕННЯ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ

Стаття присвячена дослідженню та розв'язанню проблем узгодження стандартів середньої та вищої педагогічної освіти, прогнозування та управління процесами становлення майбутнього учителя фізики в умовах особистісно орієнтованого навчання.

Ключові слова: стандарт освіти, стандарт освітнього середовища, еталонні вимірники якості знань, прогноз, доктрина, управління, педагогічне кредо, компетентність, світогляд.

Постановка проблеми. Якщо складно говорити про якісну підготовку фахівця того чи іншого профілю (*зигнорувати процедурами вироблення та реалізації дієвих предметних стандартів і дидактик у їх єдності*) на конкретному етапі соціального розвитку, то зовсім неможливо (або ж небезпечно!) здійснювати в такий спосіб навчання фахівців педагогічного профілю. Підготовка вчителя фізики, трудового навчання [4, 6, 8] чи інших предметників [5] мала б завжди супроводжуватися взаємозумовленим поєднанням стандартів середньої та вищої освіти. Однак сьогодні ще спостерігаємо значну неузгодженість між ними. Існують також помітні прогалини у створенні предметних дидактик. Тому проблему фахового становлення майбутнього учителя пропонуємо розглянути як процедуру створення дієвих предметних стандартів та дидактик [4, 8]. А цей шлях торується через надійну «фільтрацію» методологічних орієнтирів сучасних наук (*педагогіка, психологія, фізіологія, методика, філософія, кібернетика та ін.*) від позірних пріоритетів (*наявних стереотипів*) традиційних схем навчання.

Розв'язання проблеми. Якщо завдання освіти гармонізовані з потребами соціуму та можливостями тих, хто навчається, то це стає оптимальною умовою для дієвого прогнозування (моделювання) в освіті.

В умовах домінування традиційних схем навчання (хоч би як не пропагувались ідеології особистісних орієнтацій, інтерактивності, креативності, стратегії якості в навчанні) доводиться вдовольнятися тим, що результативність навчання та дієвість знань більшості учнів (студентів) [3, 8] знаходиться на рівні, далекому від вимог державних стандартів.

На такому фоні чітко виокремлюються дві нагальні проблеми, що потребують свого невідкладного розв'язання:

- створення й впровадження чітких визначальників розвитку освіти;

- гарантоване забезпечення результативності навчання та дієвості знань усіх, хто вивчає фізику чи будь-який інший навчальний предмет.

Оразу ж відзначимо, що шляхи розв'язання обидвох проблем проторувала небайдужа науково-методична думка та мистецького гатунку педагогічна практика [2–11], і, що всляке сходження на манівці (*відсутність методології та наукової обґрунтованості в побудові навчальних планів, освітніх стандартів, освітньо-професійних програм та освітньо-кваліфікаційних характеристик*) або ж «відважні» мандри в дрімучі «хащі» реформувань та модернізації (*12-бальна шкала оцінювання, ступенева освіта, кредитно-модульна система навчання, 12-річний термін навчання тощо*) не мають жодних виправдань аж допоки така діяльність не стане логічним наслідком дії механізму освітньої доктрини (рис. 1).



Рис. 1. Структура освітньої доктрини

Освітня доктрина [3, с. 9-18] – «...це теоретично обґрунтована система поглядів, задумів, установок, цінностей та норм, яка є визначальником освітніх пріоритетів та механізмів їх впровадження на державному рівні». На ціннісному рівні вирішальна роль належить механізму, що зумовлюється зорієнтованістю доктрини на термінальні цінності, тобто такі, які визначають, формують чи складають мету життя індивіда. Інші механізми сучасної освітньої доктрини орієнтують на перехід від інформаційно-виконавської до проектно-творчої системи навчання, забезпечують розвиток мислення й світосприймання як на раціонально-логічному, так і на емоційно-ціннісному рівнях, сприяють формуванню поведінкових якостей, духовної та соціальної активності школяра, студента, працівника. Зрозуміло, що освітня доктрина поширює свій вплив на весь освітній простір, вона стосується повної схеми безперервного навчання, й окреслює такі конкретні освітні завдання:

- *всесічний розвиток суб'єкта пізнання, любові до істини, гнучкості мислення;*
- *озброєння знаннями, вміннями і навичками, компетенціями та світоглядом з позицій принципу цілісності, відображеного в мисленні, почуттях і діях;*
- *турбота про зміцнення духовно-душевного і фізичного здоров'я людини;*
- *гармонійний розвиток особистості на рівні спортивних, ремісничих, соціальних, художніх, інтелектуальних та етичних здібностей;*
- *формування життєствердної соціальної відкритості, відповідальності і готовності до участі в створенні вільного і демократичного устрою;*
- *підготовка до життя в гармонії з природою, розвиток ціннісно-результативної активності, стимулювання самодіяльності в проведенні розумного дозвілля і т. ін.*

Зрозуміло, що концепція фізичної освіти є похідним утворенням освітньої доктрини і стосовно до освітньої галузі (фізики) відіграє таку ж роль, як доктрина щодо повної освітньої моделі. З концептуальних засад фізичної освіти [3, 6, 8, 9] легко визначаються наступні її пріоритети:

- ◇ *знання основ фундаментальної науки фізики;*
- ◇ *формування знань про саморегульовану "творчу" картину світу як невіддільну триаду, що складається з суб'єкта, об'єкта і процесу інтеграції, який відбувається між ними;*
- ◇ *оволодіння методологією фізичного знання як механізмом поєднання змісту і методів навчання з потребою передачі і формування діалектичного способу мислення;*
- ◇ *набуття творчого досвіду системних застосувань прикладних основ фізики;*
- ◇ *опанування гуманітарною та гуманістичною складовими змісту фізики як духовно-культурними компонентами особистості.*

Виходячи з окресленого, приходимо до висновку про можливість розробки освітнього прогнозу, як тричленної структури, – **глобальна мета** → **освітній стандарт (план)** → **управління** (рис. 2).

Глобальна мета фізичної освіти – забезпечення засвоєння наукових і прикладних основ фізики та оволодіння методологією здобування фізичних знань (**знання** + **їх методологічність**) на рівні інтелектуального, світоглядного і соціально-культурного збагачення особистості.

Якщо ж говорити про глобальну мету навчання як мету найвищого порядку (щодо похідних цілей), то їй завжди (у більшій чи меншій мірі) притаманні ознаки «дороговказу» (і саме цим визначається дівість освітньої доктрини). Шлях до мети (або її інструментальна цінність) разом з суб'єктивною значущістю цієї мети (або її валентністю) завжди визначають результативність діяльності індивіда. Глобальна мета освіти для суб'єкта пізнання повинна мати конкретну очікувану цінність, вона, як свідома ціль, умотивовує навчально-пізнавальну діяльність індивіда. Однак,

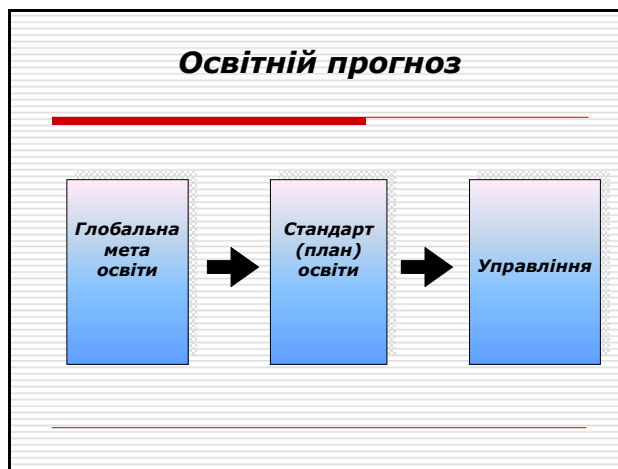


Рис. 2. Структура освітнього прогнозу

якщо виходити з цільовизначеного характеру життєдіяльності особистості і враховувати, що предметом цієї діяльності виступає реальний світ (природа, суспільство, сама людина), то маємо отримати спектр цілей навчання, окреслених не взагалі, а цілком конкретних, діагностично визначених. Мета вважається діагностично визначеною (заданою), якщо: визначення і його ознаки настільки точно описані, що кожне поняття адекватно співвідноситься з його об'єктивним виявленням з тим, що ним позначається; виявленню і чинникам, які позначаються поняттям, властива категорія міри – їхні величини піддаються прямим або непрямым вимірюванням; результати вимірювання можуть бути співвіднесені з певною шкалою оцінки. Тобто, для діагностичної (**Д**) постановки кожної мети потрібно, щоб вона була точно описана (**О**), піддавалась вимірюванню (**Вим**) [3] та існувала шкала її оцінки (**Оц**). Звідси отримується формула діагностичності:

$$D = O + \text{Вим} + \text{Оц}.$$

Нездійсненність хоч би однієї операції з формули діагностичності – ознака недіагностичності, тобто нереальності мети. Звідси випливають основні вимоги до цілей навчання: «... цілі навчання повинні бути життєво необхідними, реально досяжними, точними, перевіреними, систематизованими і повними без надлишковості, тобто повинні бути діагностичними за всіма основними властивостями особистості». Наголосимо, що чіткість і точність визначення цілей необхідна для розробки змісту, методів та форм навчання, проектування освітнього середовища та вироблення стратегії управління у навчанні.

Стандарт освіти – це своєрідний план, який становить головну частину освітньої моделі як суспільного ідеалу в навчанні, як результату передбачення розвитку освіти в теперішньому часі та у найближчій перспективі. Іншими словами, це проект соціального замовлення на якість освіти (результати освіченості, продиктовані потребами суспільства та узгодженість з можливостями освітнього середовища). **Зміст стандарту** (змістова складова діяльності) відображається у навчальному плані, цільовій навчальній програмі, підручниках та методиках. Однак, необхідно усвідомлювати, що в умовах особистісно орієнтованого навчання, коли пізнавальний акт розглядається як процес цілеспрямованої суб'єкт-об'єктної взаємодії, ці змістові елементи набувають якостей орієнтування, унормування, коригування, регулювання та управління у результативному навчанні.

Сьогодні безперечною стає теза про те, що однобокість у навчально-пізнавальній діяльності необхідно рішуче усунути і що існує єдиний шлях «взяття бар'єру» – вміле поєднання в навчанні раціонально-логічного та емоційно-ціннісного стилів діяльності. Іншими словами, про механізм впровадження освітніх пріоритетів у реальних умовах навчання можемо вести мову як про наслідок керованої інтеграції обох вказаних начал. Нами розроблено [3] теоретичну концепцію і створено технологічну схему управління і коригування процесами результативного навчання та фо-

рмування належних компетенцій і світогляду внаслідок опанування змісту фізики як навчального предмета в умовах особистісно заданих цілеорієнтацій (рис. 3).

Наведена схема, зокрема, ілюструє, що інтелектуальне, світоглядне, методологічне, духовно-культурне збагачення досвіду індивіда в процесі пізнання реального світу, умовно можна відобразити наступним логічним ланцюжком (див. рис. 4).

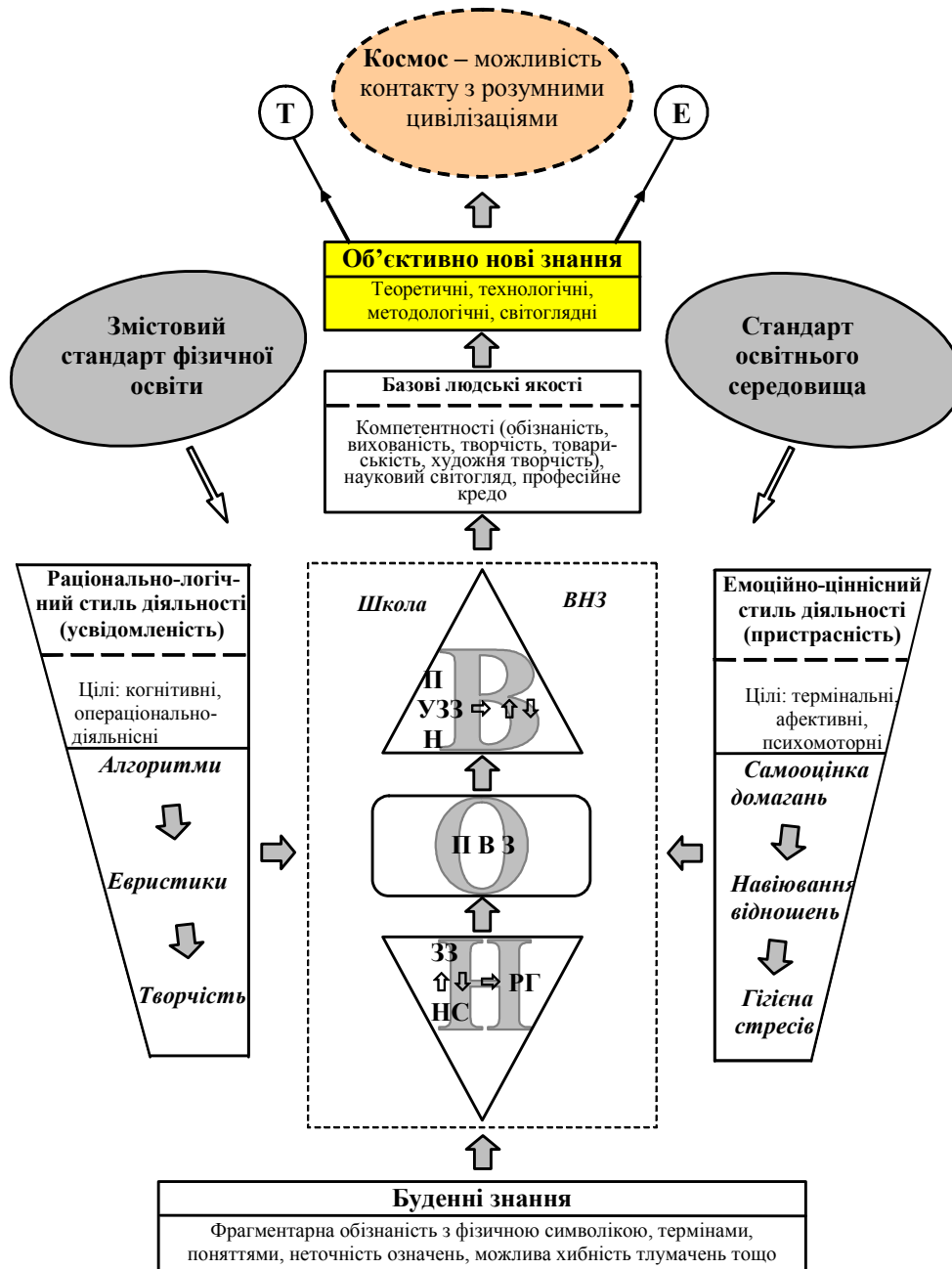


Рис. 3. Технологічна схема формування базових людських якостей

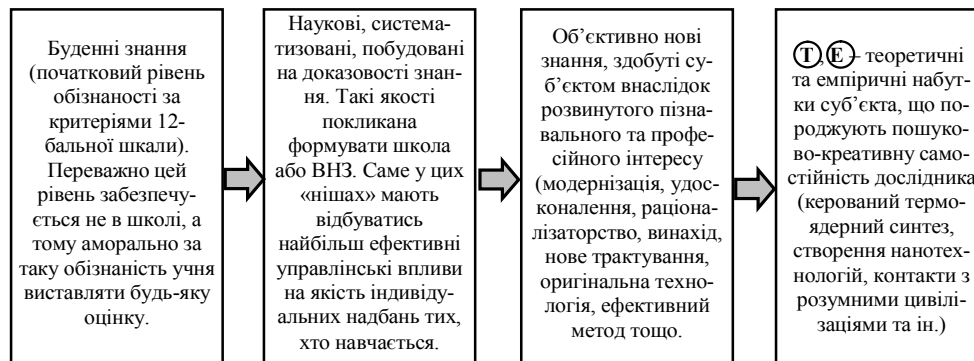


Рис. 4. Основні етапи формування особистісного досвіду індивіда

Як бачимо (рис. 3, рис. 4), основний етап у формуванні особистісного досвіду співвідноситься з навчанням конкретного індивіда в школі чи вищому навчальному закладі (на рис. 2 його відображено замкнутим штриховим контуром), оскільки це той єдиний випадок, у якому просто реалізувати управлінські впливи на діяльність того, хто навчається.

Розроблена нами технологія цільових орієнтацій у фаховій підготовці учителя фізики [2] побудована на використанні еталонних вимірників якості знань [4], – (ЗЗ) – заучування знань, (НС) – наслідування, (РГ) – розуміння головного, (ПВЗ) – повне володіння знаннями, (УЗЗ) – уміння застосовувати знання, (Н) – навичка, (П) – переконання, – які відображають у собі повний набір інтегральних (діялісно-особистісних) характеристик людини. «Приземлення» еталонних вимог до рівня обізнаності кожного, хто навчається є запорукою об'єктивності і результативності цього процесу.

Управління формуванням знання здійснюється на підставі зіставлення реальних результатів навчання учня з вимогами конкретного еталону. Аналіз структури і логіки засвоєння навчального матеріалу, в адекватному до цілей навчання (змісту) освітньому середовищі, дозволяють подати найбільш вірогідну інтерпретацію процедурної підтримки саморегульованого навчання фізики через фіксовані результати (еталони) цього процесу (див. рис. 5).

Якщо опорний рівень обізнаності учня (студента) достатній (йому ставляться підсильні пізнавальні завдання) для розв'язання конкретної навчальної проблеми, то відображені у схемі фіксовані результати набувають для нього ознак «дорогоказу» у сходженні до вищих рівнів знань (штриховим контуром щодо еталону «Звичка» вказуємо на те, що у традиційному навчанні формування вчинкових звичок ще не завжди узгоджено з мірою домагань учня (студента), а тому може й не відбуватись).

Ідеалізований результат дії такої схеми – управлінські функції учителя (викладача), поступово виперпуючись (потреба у зовнішньому управлінні зникає), переводять навчання у план

саморегульованого протікання, тобто – самоуправління і самоосвіти.

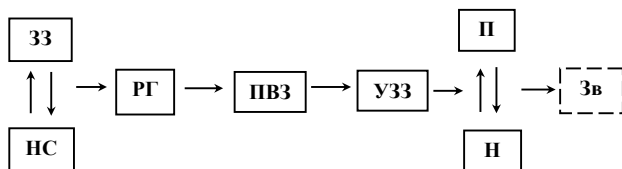


Рис. 5. Схема саморегульованого процесу навчання

У цілому, схема результативного навчання будується відповідно до структури освітнього прогнозу: **мета** ⇒ **план** ⇒ **управління**. За умови еталонного підходу, перших два елементи структури прогнозу (**мета**, **план**) окреслюються цільовою навчальною програмою, у якій відображено (на основі аналізу міжпредметних зв'язків, соціальних цілей навчання, вимог профільного навчання або кваліфікаційної характеристики спеціаліста, пізнавальної, практичної, світоглядної значущості змісту тощо) еталонний рівень засвоєння кожної пізнавальної задачі на різних етапах навчально-пізнавальної діяльності.

Двоєдина діяльність (**учитель** ⇒ **учень** або **викладач** ⇒ **студент**) пов'язана з третім елементом освітнього прогнозу: **управління**. За наявності цільової навчальної програми, **управління** (контроль, корекція, регулювання) пізнавальною діяльністю досягає такої міри самодостатності, що цілком реальною є можливість забезпечення високорезультативного навчання. Однак, при цьому, орієнтуючись на фіксовані результати навчання, відображені у цільовій навчальній програмі, необхідно дотримуватись низки технологічних розв'язок, легко забезпечуваних в умовах особистісно орієнтованого навчання. Нами обгрунтовано [1, 3], що у будь-якому навчанні досягнення прогнозованих результатів забезпечується такими основними управлінськими розв'язками: **установка**, **залучення**, **навіювання відношень**. Зупинимось на короткому описі кожного з управлінських впливів, властивих для діяльності учителя фізики у будь-якій схемі профільного навчання.

Установка. Відомо [10], що установка – це ступінь розвитку психіки, що передє свідомості, це – готовність до певної активності, яка сформована на підсвідомому рівні. Для виникнення установки досить двох елементарних умов – певної актуальної потреби у суб'єкта і ситуації її задоволення. При організації цілеспрямованого навчання необхідно орієнтуватись на те, що опорний рівень початкової обізнаності людини має бути достатнім для досягнення обраної мети-еталону в наступній пізнавальній діяльності. Якщо ж в ході навчального процесу такий момент не враховується, то це може спричинити до небажаних наслідків: пізнавальна діяльність не відбудеться або ж вона може породити прецедент формування хибного знання. Наприклад, малокорисною була б постановка навчального експерименту щодо перевірки та осмислення суті закону збереження імпульсу, – якщо попередня обізнаність студента побудована на впевненості його у тому, що сила є причиною руху або він не розуміє тези про те, що умовою вічного руху тіла є відсутність дії на нього інших тіл (чи повна скомпенсованість дій цих тіл).

Досвід переконує [3], що механізм психологічної установки у навчанні надійно спрацює за умови забезпечення матеріальної (предметної), операційної та психологічної готовності майбутнього спеціаліста до засвоєння конкретної пізнавальної задачі на заданому еталонному рівні. За умови узгодження складових освітнього середовища з вимогами цільової навчальної програми використання можливостей психологічної установки дає продуктивні результати.

Зміст матеріальної готовності до продуктивної експериментальної діяльності визначається тими засобами, обладнанням, моделями та ін., що складають предметну основу пізнавальної діяльності (“безпредметна діяльність” позбавлена будь-якого сенсу). Отже, потрібно дбати про предметну забезпеченість кожного студента в процесі його експериментальної підготовки.

Операційна готовність до розвитку експериментальних навчальних навчальних пов'язана з оволодінням майбутніми вчителями різними операціями, узагальненими способами дій,

що лежать в основі розв'язання даної проблеми: уміння і навички використання довідникової літератури, креслярського обладнання, комп'ютерної техніки, прийомів вимірювання і читання шкал, способів перетворень одиниць фізичних величин і виконання математичних розрахунків, навички елементарних понятійних узагальнень, оперування відповідними фізичними поняттями, термінами, формулами, символами тощо. Належна операційна готовність до засвоєння конкретної пізнавальної задачі легко забезпечується завдяки актуалізації тих операцій, що складають опору основі діяльності у конкретній пізнавальній ситуації.

Але однією з найважливіших передумов для здійснення навчальної діяльності виступає психологічна готовність до засвоєння навчального матеріалу. Стан психологічної готовності визначається здатністю людини упереджувати кінцевий результат навчальної діяльності стосовно конкретної пізнавальної задачі і діяти відповідно до цього. Фактично індикатором наявності такого стану готовності до пізнавальної діяльності виступають: виконання певних передбачень або припущень, складання плану дій, висунення певних гіпотез, розробка проектів тощо. Педагогічний досвід свідчує, що посиленість навчальних завдань є головним чинником забезпечення належного психологічного клімату в процесі пізнавальної активності того, хто навчається.

Спрацювання механізму психологічної установки у навчанні, таким чином, можливе за умови приведення у відповідність пізнавальних можливостей з пізнавальними потребами тих, що навчаються. Забезпечення такої відповідності фактично виступає ознакою доступності навчальних завдань для кожного студента. Лише за такої умови конкретна пізнавальна задача осмислюється як власна мета і стає основою доцільної діяльності індивіда. Суттєвим технологічним моментом у цій ситуації є те, що має бути організований процес виявлення рівня опорних знань студентів за допомогою завдань еталонного характеру. Використання механізму психологічної установки дозволяє сформувати експериментальні набутки, як правило, на нижчому та оптимальному рівнях.

Залучення. Численні результати психолого-фізіологічних досліджень доводять, що лише те, що пройшло через мислительну та моторну діяльність індивіда формує на раціонально-почуттєвому рівні певний досвід, тобто – знання. Феномен «залучення» легко пояснює древня китайська мудрість: «Скажи мені – і я забуду; покажи мені – і я запам'ятаю; залучи мене – і я навчусь». Головна ідея такого підходу полягає в тому, що «залучення» студента до активної пізнавальної діяльності є основою переходу на пошуково-креативні технології в процесі удосконалення професійної діяльності майбутнього вчителя фізики. І, здавалось б, таке «залучення» має приносити очікувані результати. Однак практика показала, що це не завжди так. Бажаного ефекту не отримуємо, якщо реалізуємо схему «залучення» формально, без врахування можливостей конкретного суб'єкта навчально-пізнавальної діяльності. Небажаних наслідків на цьому шляху вдається уникнути якщо сповна використати дію механізму психологічної установки та реалізувати апробовану формулу: «теоретик» має більше експериментувати, а «емпірик» має більше теоретизувати, що на мові динамічного балансу між раціонально-логічним та почуттєво-емоційним у світосприйнятті означає величезну роль «... емоцій, першої сигнальної системи як фундаментального механізму адаптації і регуляції, яка в поєднанні з другою сигнальною системою дає найбільш ефективний розвиток людини» [9, с. 338].

Варто відзначити, що поділ тих, хто навчається на дві типологічні групи легко здійснити за такими ознаками: книга виступає основним носієм знань – «теоретик»; експериментування виступає основним джерелом обізнаності – «емпірик».

Проілюструємо прикладами завдань коригуючого впливу, які ми включаємо до лабораторного практикуму з методики і техніки шкільного фізичного експерименту, залучаючи «теоретика» експериментувати, а «емпірика» теоретизувати («Початкові уявлення про будову речовини»; 7 клас).

Зразок можливого завдання для «теоретика»: Визначте товщину (діаметр) нитки або дроту. Для цього шматок швацької нитки або тонкого дроту намотайте щільно на олівець (рис. 6). За допомогою лінійки виміряйте довжину ряду. Підрахуйте кількість витків. Поділіть довжину ряду на кількість витків і визначте товщину (діаметр) нитки або дроту. Для зручності під час розрахунків витків використовуйте голку або шило. Результати вимірювань оформіть у вигляді таблиці.



Рис. 6.

Зразок можливого завдання для «емпірика»: На сьогоднішній день вдалося створити ряд приладів набагато чутливіших від органів чуття людини. Це мікроскоп, фотоелемент, сейсмограф, термометр і ін. Тільки одне чуття-них, немає поки-що рівного собі конкурента у технічному втіленні. Маємо підстави чекати в цьому напрямі нових винаходів. Пропонуємо подумати над цією проблемою – ваші проекти, ідеї, пропозиції будуть проаналізовані.

Залучаючи «по-різному» майбутніх учителів до пізнавальної активності, ми наближаємо рівень досягнень кожного представника конкретної типологічної групи до рівня еталонних вимог оптимального та вищого рівнів сформованості експериментальних набутоків, визначених цільовою навчальною програмою.

Навіювання відношень. Практична діяльність показує, що експериментальні набутки світоглядного та методологічного характеру, а також дієві знання формуються через належне навіювання відношень до об'єкта пізнання. Але і в цьому випадку варто дотримуватись орієнтирів, заданих у цільовій навчальній програмі (хибною була б тенденція: чим більше, тим краще).

Особливу світоглядну цінність складає, зокрема, вивчення фундаментальних фізичних експериментів, опанування якими у свою чергу спричинює до освоєння методів досліджень, які використовуються в сучасній фізичній науці. Поза сумнівом, що не всі фундаментальні експерименти доцільно розглядати в соціокультурному контексті, а лише ті, які відіграли вирішальну роль в розробці або остаточно підтвердженні фундаментальних наукових теорій фізики. Наприклад, у ході підготовки та виконання роботи лабораторного практикуму з методики і техніки шкільного фізичного експерименту «Початкові уявлення про будову речовини (7 клас)» варто в деталях зупинитись на фундаментальних наукових експериментах проведених Ж.Перреном під час вивчення броунівського руху та визначення числа Авогадро і О.Штерном в ході вимірювання швидкості руху молекул.

У ході ознайомлення з такими дослідженнями, по суті, розв'язуються ті ж світоглядні завдання, формуються ті ж гносеологічні цінності, що й при вивченні фундаментальних фізичних теорій [6].

Інший напрям. Обговорення з майбутніми вчителями фізики окремих помилок і хибних міркувань учених на рівні співпереживання (а не простої констатації факту) є процедурою надто повчальною у світоглядному, методологічному та виховному аспектах. На цій основі пробуджується непідробний інтерес не тільки до творчої діяльності вчених, але й до самої фізичної науки. Тому для формування уявлень про реальний процес пізнання доцільно відібрати мінімальне число прикладів помилок та хибних міркувань учених (узгоджуючи їх, перш за все, зі змістом тих пізнавальних задач, засвоєння яких прогнозується цільовою програмою на вищих еталонних рівнях: уміння, навичка, переконання), які у найбільшій мірі сприятимуть прилученню студентів до цінностей пізнання, та виробленню у них наукового світогляду.

Наприклад, в ході підготовки до виконання роботи лабораторного практикуму з методики і техніки шкільного фізичного експерименту «Навчальний експеримент при

вивченні теплових явищ» студенти мають ознайомитись з ідеєю про «теплову смерть» Всесвіту, яка була висунута У.Томсоном і Р.Клаузіусом. Викладач має повідомити, що дане хибне твердження виникло в результаті екстраполяції правильних результатів однієї галузі на іншу, де ці результати виявились неприйнятними.

З методичної точки зору досить корисним буде моделювання можливих помилок, які допускають учні на початковому ступені засвоєння фізичних знань. Коли вони внаслідок наявної неповної наукової інформації та власного домислу деколи допускаються хибних міркувань.

Наприклад, досить часто можемо фіксувати наступні «промахи» семикласника:

- об'єм газу чи рідини визначається сумарним об'ємом молекул цих речовин (насправді потрібно враховувати міжмолекулярні проміжки);
- середня швидкість руху краплі дощу, яка першу третину певної ділянки свого польоту проходить зі швидкістю 3 м/с, наступну – 4 м/с і останню – 5 м/с, це – середнє арифметичне цих швидкостей, тобто $(3+4+5)/3$ (м/с) = 4 м/с (насправді $\approx 3,8$ м/с);
- якщо один хлопчик здатний розвинути зусилля, при натягуванні мотузки, у 200 Н, а другий – у 250 Н, то, взявшись за обидва кінці мотузки, ці хлопчики розтягуюватимуть її з силою 450 Н (насправді – 200 Н);
- від довгого перебування у воді пальці рук чи ніг людини зморщуються під дією тиску рідини на тіло людини (насправді причиною ефекту є різна швидкість проникнення молекул води через шкіру людини зсередини і ззовні);
- невагомість тіла пов'язана з безповітряним простором або космосом (насправді ж – це втрата тілом ваги) та ін.

Але невичерпні можливості навіювання відношень з'являються у ході осмислення суті фізичних явищ і процесів, адже фізика – це експеримент і філософське осмислення його результатів. Тут маєтись на увазі з'ясування причинно-наслідкових зв'язків, розкриття суті єдності і боротьби протилежних начал, підтвердження переходу кількісних змін у якісні, спрацювання закону «заперечення заперечень». Однак, в даній ситуації завжди необхідно «провокувати» таку діяльність стосовно змісту того навчального матеріалу, засвоєння якого прогнозується у цільовій навчальній програмі, на рівні переконань.

Належного спрямування відношень до об'єкта пізнання (залежно від обраного еталонного рівня засвоєння навчального матеріалу) легко досягти за допомогою навчальних завдань, зміст яких адекватний еталонній вимозі щодо засвоєння конкретної пізнавальної задачі. Наведемо приклад таких завдань стосовно роботи лабораторного практикуму «Навчальний експеримент при вивченні різних видів сил, маси та густини» (еталонний рівень: переконання):

- на космічний корабель, що рухається по орбіті навколо Землі, на всі предмети в ньому та на космонавтів весь час діє сила тяжіння. Чому ж вони перебувають у стані невагомості?
- на однакових візках, скріплених стисненою пружиною, що зв'язана ниткою, поставлено бруски, які накриті непрозорими ковпаками. На першому візку – з дерева, а на другому – такий самий за об'ємом з міді. Після перепалювання нитки один з візків набув більшої швидкості. Який брусок був на ньому?

Подібно до того як характером сформульованого питання задається орієнтир на еталонну вимогу, так і характером еталонної вимоги задається орієнтир на особистісне відношення, що закладається у зміст конкретного навчального завдання. Такий загальний клімат навчально-пізнавальної діяльності майбутніх учителів фізики необхідно підтримувати постійно.

Висновки. Запропоновано та обгрунтовано технологію створення і використання освітнього прогнозу як засобу управління процесами формування професійних якостей (фахових компетентностей та світогляду, готовностей до методичних перебудов та інноваційної діяльності) майбутніх учителів.

Дослідження варто продовжити у напрямку соціально-філософських, психолого-педагогічних та нейрофізіологічних основ розробки і формування освітньої доктрини, концепції та стандартів освіти, орієнтованих на цілеспрямоване формування вчинкових особистісних якостей учня (студента).

Список використаних джерел:

1. Ананьев Б.Г. О проблемах современного человекознания / Б.Г. Ананьев. – М.: Наука, 1977. – С. 13-70.
2. Ангеловски К. Учителя и инновации: кн. для учителя / К. Ангеловски; пер. с макед. – М.: Просвещение, 1991. – 199 с.
3. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики / П.С. Атаманчук. – Кам'янець-Подільський: К-ПДП, інформаційно-видавничий відділ, 1999. – 174 с.
4. Атаманчук П.С. Дидактика фізики (основные аспекты): монография / П.С. Атаманчук, П.И. Самойленко. – М.: Московский государственный университет технологий и управления, РИО, 2006. – 245 с.
5. Атаманчук В.П. Особливості застосування методу проектів у процесі вивчення англійської мови / В.П. Атаманчук // Сучасні освітні технології навчання у вищій школі: теорія і практика: наук. зб. – Кам'янець-Подільський: Аксіома, 2008. – С. 88-95.
6. Каким быть школьному физическому образованию? // Физика в школе. – 1990. – №3. – С. 18-22; №6. – С. 19-25; 1991. – №1. – С. 30-35.

7. Кларин М.В. Педагогическая технология в учебном процессе / М.В. Кларин. – М.: Знание, 1989. – 80 с.
8. Ляшенко О.І. Формування фізичного знання в учнів середньої школи: Логіко-дидактичні основи / О.І. Ляшенко. – К.: Генеза, 1996. – 128 с.
9. Скулов П.В. Принцип динамічного балансу як необхідна компонента процесу професійної підготовки майбутнього учителя фізики // Наукові записки: збірник наукових статей Національного педагогічного університету ім. М.П. Драгоманова. – К.: НПУ, 2003. – Вип. 53. – С. 335-341.
10. Управление познавательной деятельностью учащихся: сб. статей / под ред. П.Я. Гальперина и Н.Ф. Талызиной; Моск. гос. ун.-т. – М.: МГУ, 1972. – С. 23-38.
11. Яркіна Т.Ф. Западные педагоги о развитии современной школы / Т.Ф. Яркіна // Советская педагогика. – 1992. – №12. – С. 121-128.

Article is denote to the study and deciding the problems of coordination of standards of average and high pedagogical formation, forecasting and process management of shaping wake teacher physicists in conditions personality oriented education.

Key words: standard of education, standard of educational environment, standard measuring devices of quality of knowledge's, prognosis, doctrine, management, pedagogical credo, competence, world view.

Отримано: 16.06.2009

УДК 373:53

Д. Д. Біда

Львівський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти

ІННОВАЦІЙНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ ПРОЕКТ ЯК ЗАСІБ ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ

У статті обґрунтована доцільність організації вчителями природничих дисциплін навчально-пізнавальної діяльності учнів засобами інноваційних освітніх проектів, подана структура та висвітлені завдання авторського комплексного інноваційного педагогічного проекту «КОЛОСОК».

Ключові слова: готовність учителів, організація навчально-пізнавальної діяльності учнів, інноваційний освітній проект, комплексний інноваційний педагогічний проект.

Потреба в реалізації інноваційної педагогічної діяльності назріла внаслідок модернізації системи освіти та методології і технології організації навчально-виховного процесу, пошуку нових організаційних форм навчання, індивідуального підходу до особистості. Значним потенціалом у цьому відношенні володіють практично не досліджені у сучасній педагогіці науково-популярні джерела інформації: науково-популярні журнали, дитяча науково-популярна література, науково-популярні та інформаційні сайти, недержавні форми інтелектуальних змагань школярів тощо.

Проблема підготовки вчителів до організації навчально-пізнавальної діяльності учнів загальноосвітньої школи виникає внаслідок існуючих суперечностей між: об'єктивною потребою вчителя природничих дисциплін до використання інноваційних проектів та реальним станом його готовності до такої фахової діяльності; зростаючою кількістю інформації та низькою здатністю існуючих засобів навчання до її трансформації в навчальну; дидактичними вимогами цілісності процесу організації навчально-пізнавальної діяльності та роз'єднаністю урочної і позаурочної форм роботи у школі.

Педагогічна проблема формування готовності учителів до різноманітних аспектів професійної діяльності досліджувалася багатьма вченими. Значне місце у дослідженнях відводиться розвитку пізнавальних інтересів та активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів з природничих дисциплін (С. Гончаренко [11], П. Атаманчук [1], С. Беляєв [2], Н. Вольська [7], О. Гаманюк [10] та ін.)

Водночас потреба в розв'язанні проблеми формування готовності вчителя природничих дисциплін до організації навчально-пізнавальної діяльності учнів загальноосвітньої школи пов'язана з необхідністю посилити в учнів мотивацію до вивчення природничих предметів, формувати вміння пра-

цювати з інформацією, здобувати знання, що мають практичне значення, підвищувати інтерес до читання, розвивати дослідницькі здібності.

Метою статті є обґрунтування доцільності та висвітлення сутності й можливостей організації вчителями природничих дисциплін навчально-пізнавальної діяльності учнів загальноосвітньої школи засобами інноваційних освітніх проектів.

Управління пізнавальною діяльністю учнів є функцією взаємодії учителя та учня, в результаті здійснення якої учень стає суб'єктом пізнання. Така перебудова освітнього процесу передбачає застосування інноваційних підходів, зокрема – реалізації комплексного інноваційного педагогічного проекту (КІПП), структурні елементи якого – *інноваційні освітні проекти* (ІОП) – є ефективними чинниками формування готовності вчителів до організації НПД учнів і спрямовані на вирішення назрілих проблем сучасної освіти.

Інноваційним освітнім проектом називаємо організовану вчителем діяльність, яка сприяє інтелектуальному та моральному розвитку дитини на основі залучення її до різноманітної творчої, дослідницької, пошукової діяльності. *Метою інноваційних освітніх проектів* є формування освітнього середовища та вирішення освітніх проблем у царині природничих наук. Розроблений і досліджений автором *комплексний інноваційний педагогічний проект* включає такі ІОП: Всеукраїнський інтерактивний природничий конкурс «Колосок», який має на меті посилити інтерес дитини до пізнання та формувати готовність учителів до таких форм роботи, які розвивають пізнавальну активність учнів, залучають їх до пошуку, власних досліджень та винахідництва, а також спонукають педагога навчатись,

Дослідження варто продовжити у напрямку соціально-філософських, психолого-педагогічних та нейрофізіологічних основ розробки і формування освітньої доктрини, концепції та стандартів освіти, орієнтованих на цілеспрямоване формування вчинкових особистісних якостей учня (студента).

Список використаних джерел:

1. Ананьев Б.Г. О проблемах современного человекознания / Б.Г. Ананьев. – М.: Наука, 1977. – С. 13-70.
2. Ангеловски К. Учителя и инновации: кн. для учителя / К. Ангеловски; пер. с макед. – М.: Просвещение, 1991. – 199 с.
3. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики / П.С. Атаманчук. – Кам'янець-Подільський: К-ПДП, інформаційно-видавничий відділ, 1999. – 174 с.
4. Атаманчук П.С. Дидактика фізики (основные аспекты): монография / П.С. Атаманчук, П.И. Самойленко. – М.: Московский государственный университет технологий и управления, РИО, 2006. – 245 с.
5. Атаманчук В.П. Особливості застосування методу проектів у процесі вивчення англійської мови / В.П. Атаманчук // Сучасні освітні технології навчання у вищій школі: теорія і практика: наук. зб. – Кам'янець-Подільський: Аксіома, 2008. – С. 88-95.
6. Каким быть школьному физическому образованию? // Физика в школе. – 1990. – №3. – С. 18-22; №6. – С. 19-25; 1991. – №1. – С. 30-35.

7. Кларин М.В. Педагогическая технология в учебном процессе / М.В. Кларин. – М.: Знание, 1989. – 80 с.
8. Ляшенко О.І. Формування фізичного знання в учнів середньої школи: Логіко-дидактичні основи / О.І. Ляшенко. – К.: Генеза, 1996. – 128 с.
9. Скулов П.В. Принцип динамічного балансу як необхідна компонента процесу професійної підготовки майбутнього учителя фізики // Наукові записки: збірник наукових статей Національного педагогічного університету ім. М.П. Драгоманова. – К.: НПУ, 2003. – Вип. 53. – С. 335-341.
10. Управление познавательной деятельностью учащихся: сб. статей / под ред. П.Я. Гальперина и Н.Ф. Талызиной; Моск. гос. ун.-т. – М.: МГУ, 1972. – С. 23-38.
11. Яркіна Т.Ф. Западные педагоги о развитии современной школы / Т.Ф. Яркіна // Советская педагогика. – 1992. – №12. – С. 121-128.

Article is denote to the study and deciding the problems of coordination of standards of average and high pedagogical formation, forecasting and process management of shaping wake teacher physicists in conditions personality oriented education.

Key words: standard of education, standard of educational environment, standard measuring devices of quality of knowledge's, prognosis, doctrine, management, pedagogical credo, competence, world view.

Отримано: 16.06.2009

УДК 373:53

Д. Д. Біда

Львівський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти

ІННОВАЦІЙНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ ПРОЕКТ ЯК ЗАСІБ ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ

У статті обґрунтована доцільність організації вчителями природничих дисциплін навчально-пізнавальної діяльності учнів засобами інноваційних освітніх проектів, подана структура та висвітлені завдання авторського комплексного інноваційного педагогічного проекту «КОЛОСОК».

Ключові слова: готовність учителів, організація навчально-пізнавальної діяльності учнів, інноваційний освітній проект, комплексний інноваційний педагогічний проект.

Потреба в реалізації інноваційної педагогічної діяльності назріла внаслідок модернізації системи освіти та методології і технології організації навчально-виховного процесу, пошуку нових організаційних форм навчання, індивідуального підходу до особистості. Значним потенціалом у цьому відношенні володіють практично не досліджені у сучасній педагогіці науково-популярні джерела інформації: науково-популярні журнали, дитяча науково-популярна література, науково-популярні та інформаційні сайти, недержавні форми інтелектуальних змагань школярів тощо.

Проблема підготовки вчителів до організації навчально-пізнавальної діяльності учнів загальноосвітньої школи виникає внаслідок існуючих суперечностей між: об'єктивною потребою вчителя природничих дисциплін до використання інноваційних проектів та реальним станом його готовності до такої фахової діяльності; зростаючою кількістю інформації та низькою здатністю існуючих засобів навчання до її трансформації в навчальну; дидактичними вимогами цілісності процесу організації навчально-пізнавальної діяльності та роз'єднаністю урочної і позаурочної форм роботи у школі.

Педагогічна проблема формування готовності учителів до різноманітних аспектів професійної діяльності досліджувалася багатьма вченими. Значне місце у дослідженнях відводиться розвитку пізнавальних інтересів та активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів з природничих дисциплін (С. Гончаренко [11], П. Атаманчук [1], С. Беляв [2], Н. Вольська [7], О. Гаманюк [10] та ін.)

Водночас потреба в розв'язанні проблеми формування готовності вчителя природничих дисциплін до організації навчально-пізнавальної діяльності учнів загальноосвітньої школи пов'язана з необхідністю посилити в учнів мотивацію до вивчення природничих предметів, формувати вмін-

ня працювати з інформацією, здобувати знання, що мають практичне значення, підвищувати інтерес до читання, розвивати дослідницькі здібності.

Метою статті є обґрунтування доцільності та висвітлення сутності й можливостей організації вчителями природничих дисциплін навчально-пізнавальної діяльності учнів загальноосвітньої школи засобами інноваційних освітніх проектів.

Управління пізнавальною діяльністю учнів є функцією взаємодії учителя та учня, в результаті здійснення якої учень стає суб'єктом пізнання. Така перебудова освітнього процесу передбачає застосування інноваційних підходів, зокрема – реалізації комплексного інноваційного педагогічного проекту (КІПП), структурні елементи якого – *інноваційні освітні проекти* (ІОП) – є ефективними чинниками формування готовності вчителів до організації НПД учнів і спрямовані на вирішення назрілих проблем сучасної освіти.

Інноваційним освітнім проектом називаємо організовану вчителем діяльність, яка сприяє інтелектуальному та моральному розвитку дитини на основі залучення її до різноманітної творчої, дослідницької, пошукової діяльності. *Метою інноваційних освітніх проектів* є формування освітнього середовища та вирішення освітніх проблем у царині природничих наук. Розроблений і досліджений автором *комплексний інноваційний педагогічний проект* включає такі ІОП: Всеукраїнський інтерактивний природничий конкурс «Колосок», який має на меті посилити інтерес дитини до пізнання та формувати готовність учителів до таких форм роботи, які розвивають пізнавальну активність учнів, залучають їх до пошуку, власних досліджень та винахідництва, а також спонукають педагога навчатись,

популярний природничий журнал для дітей “Колосок” та серія науково-популярної природничої літератури для дітей і вчителів “Бібліотечка “Колоска”, метою яких є повернути дитину до читання, зокрема – науково-популярної літератури природничої тематики, та формувати готовність учителів до таких форм роботи, які стимулюватимуть до читання, роботи з різними джерелами інформації та самовдосконалення і педагога, і учнів, учити дітей відшукувати оптимальне співвідношення між друкованими та електронними джерелами інформації, цінувати і технічні новації, і книгу; командні ігри “Інтелект-шоу “Колосок” та літня природнича школа “Колосок”, які дають змогу реалізувати діяльнісний підхід до формування пізнавальної активності учнів і ефективно здійснювати наукову популяризацію природничих знань. Упровадження інноваційних освітніх проектів є запорукою удосконалення педагогічної практики та збагачення педагогічної науки, важливою умовою становлення та розвитку наукового світогляду учнів, природним чинником поєднання різноманітних форм організації НПД та практичним методом знаходження гармонійних пропорцій їх застосування.

Досліджувані *інноваційні освітні проекти* є самостійним засобом впливу на освітнє середовище і може бути реалізований незалежно, однак, з меншою амплітудою впливу на учасників – і вчителів, і учнів. Термін “*комплексний інноваційний педагогічний проект*” підкреслює взаємозв'язок його складових та вказує на неможливість виміряти ефект кожного освітнього проекту зокрема, коли вони застосовуються у комплексі. Не просте “сумування” усіх можливих засобів для вирішення освітніх проблем, а їх гармонійне поєднання, узгоджені організаційні форми проведення освітніх заходів і, як результат – ефективна інтегральна дія – ось що має на меті *комплексний інноваційний педагогічний проект*. Дидактичне завдання ІОП – формування готовності учителів до проведення конкурсів, вивчення їх змістових ліній, складання завдань відповідної тематики, організації проектної діяльності учасниками конкурсу, здійснення інтерактивних зв'язків з журналом, створення для дитини комфортних психологічних умов у процесі організації НПД.

Нами окреслені сфери впровадження ІОП: урочна, позаурочна та позашкільна навчально-пізнавальна діяльність, зокрема – різноманітні конкурси, огляди, змагання, олімпіади тощо; самостійна робота з науково-популярними виданнями. Дві останні форми організації НПД мають на меті вивчення, поглиблення та розширення знань з природничих дисциплін, здобутих на уроці, а тому є основним “плацдармом” для впровадження ІОП.

Для реалізації КІПП нами запропонований навчально-методичний комплект (рис. 1), до складу якого входять засоби, призначені лише для вчителя (статистичні дані, науково-методичні посібники для слухачів курсів підвищення кваліфікації, розробки уроків) і засоби, які можуть використовуватись як учителем, так і учнем (інформаційні вісники, журнали, сайт, серія науково-популярних видань “Бібліотечка “Колоска”), які не є альтернативою класичному навчально-методичному комплекту, а доповнюють його і є одним із засобів моделювання учителем власних авторських розробок при підготовці до уроків та позаурочних заходів. У дисертації описана логіка використання навчально-методичного комплекту для організації НПД в умовах КІПП, відповідно до якої складовим класичного навчально-методичного комплекту поставлено у відповідність засоби, призначені для організації НПД в умовах КІПП.

Розглянемо деякі аспекти авторської методики організації НПД в умовах інноваційних освітніх проектів.

Мета Всеукраїнського інтерактивного природничого конкурсу “Колосок” зацікавити школярів природничими науками, підтримати талановитих учнів, активізувати творчу діяльність учителів, а також, використавши досвід проведення конкурсу, допомогти фахівцям у розробці методичних рекомендацій до навчальних програм та у створенні нових підручників.

Завдання вчителя – підготовка спеціальних запитань (у тому числі – тематичних тестових завдань), дослідниць-

ких завдань, та їх органічне включення у проектну (індивідуальну) діяльність учнів, з'ясування змістовних ліній конкурсу, їх перетину зі шкільною програмою, консультації з учителями-предметниками, що викладають природничі дисципліни, повторення конкурсних тем у процесі урочної діяльності, короткі повідомлення на уроці, поради учителя-предметника, пояснення складних моментів, повідомлення джерел інформації.

СТРУКТУРА ІА ЗАВДАННЯ КОМПЛЕКСНОГО ІННОВАЦІЙНОГО ПЕДАГОГІЧНОГО ПРОЕКТУ (КІПП)



Рис. 1

Нами здійснена постановка задачі для створення програмного забезпечення Інтернет-версії Всеукраїнського інтерактивного природничого конкурсу “Колосок”. Така версія при наявності відповідного програмного продукту і наповненої бази завдань для усіх вікових категорій учасників та різних тематичних блоків і спеціальних тем економічно вигідніша, дозволяє дитині відразу довідатись про свій результат, зробити декілька спроб, вибрати тематику завдань, матиме не лише контролюючу, але й навчальну функцію.

Конкурс “Колосок” дав назву Всеукраїнському природничому науково-популярному журналові. Журнал успадкував від конкурсу структуру, назви основних розділів – від конкурсних блоків, основні змістові лінії та провідні ідеї – реалізації пропедевтичного принципу у змісті шкільної освіти та інтеграції природничих знань. Тому журнал і матеріали конкурсу становлять єдиний навчально-методичний комплект, який використовують учителі природничих дисциплін, учителі початкових класів, діти та батьки.

Журнал для учня та вчителя – джерело цікавої, актуальної сучасної природничої інформації, яка не лише розширює (“Мікрохвильова піч”) і поглиблює (“Формула швидкості”, “Простір і час”) матеріал підручника, але й доповнює його зміст новими науковими відкриттями (“Скільки планет у Сонячній системі?”), новими дослідженнями (“Про науку оптику і плащ-невидимку”), пропонує свіжий погляд на вивчене у школі (“Чому у метелика такі барвисті крила?”, “Камера-обскура”).

Одне з важливих завдань журналу – підготовка дітей до конкурсу “Колосок”. Упродовж року журнал друкує серію статей у рубриках, назви яких звучать так само, як і спеціальні теми конкурсу “Колосок”. Наприклад, у 2007 році в журналі з’явилися рубрики “Птахи”, “Про все на світі”, у 2008 – “Речовини навколо тебе”, “Рослини, які змінили цивілізацію”, “Сонячна система”, у 2009 плану-

ються рубрики “Легенди про тіла та речовини”, “Легенди про рослини та тварин”, “Легенди неба і Землі”.

У процесі підготовки до спеціальної теми “Речовини навколо тебе” вчитель може використати матеріали зі статей “Про живу і мертву воду”, “І знову про воду”, “Ліки від стресу”, “Що в нас у сільниці?”, “Заміси серце глини”, “Крохмаль – енергетична комора рослин”, “Заглянемо в скарбнички”, “Олов’яна чума”, “Дивовижна їжа, приготована природою”, “Засіб проти монахів”, “Молекули задоволення, застереження, спілкування”. Відповідні матеріали друкувались для підготовки до спеціальних тем “Сонячна система” та “Рослини, які змінили цивілізацію”. (додаток. Перелік статей у журналах “КОЛОСОК”-2006, 2007, 2008, у яких надруковані статті для підготовки до конкурсу “КОЛОСОК-2008”)

Регулярне читання науково-популярної періодики збагачує дитину, розширює кругозір, виробляє навички самостійної роботи з додатковою літературою. Рубрики, у яких друкуються статті з продовженням (“Світ, в якому ти живеш”, “Мистецтво виживати”, “Знайомі незнайомці”, “Зміна клімату”) мають на меті привчати дитину до регулярного читання і містять матеріали, які сприяють глибокому розумінню природних процесів, формуванню природничо-наукової картини світу, інтеграції знань.

Позашкільній дослідницькій роботі дітей не лише під керівництвом учителів, а й самостійній або разом з батьками допоможуть рубрики журналу “Досліди-забави”, “Лабораторія “Колоска”, “Майстерня “Колоска”. Рубрика журналу “Прилади, зроблені своїми руками” допоможе юним дослідникам створити вдома міні-лабораторію для поглибленого вивчення фізики, оснащену саморобними термометром, годинником, спетпроскопом, камерою-обскурою, барометром, гігрометром, терезами. Ці прилади можна використовувати у процесі виконання лабораторних робіт.

Послідовне та систематичне читання і використання друкованої періодики сприяє: позитивним змінам в умінях і навичках; підвищенню якості знань, зміні характеру пізнавальних інтересів, збільшенню кількості вчителів, що мають стійкий інтерес до роботи з періодикою, виявляють ініціативу і творчість в організації дискусій, підготовці конкурсів, повідомлень, участі в розробці завдань; створенню умов для професійної самореалізації особистості, його саморозвитку і самоосвіти.

Отже, важливе завдання такої серії дитячих книжок – узагальнення і систематизація знань учнів, отриманих у процесі підготовки та проведення конкурсу, поглиблення міждисциплінарних зв’язків і здійснення інтеграції природничих знань. Це спроба змалювати картину всьому після малювання багатьох окремих її фрагментів. Однак є й інші причини створення науково-популярної серії книжок “Бібліотечка “Колоска”. По-перше, впродовж трьох років регулярного виходу журналу “Колосок” накопичилася величезна кількість матеріалу, який не увійшов (або частково увійшов) у авторські статті, оскільки простір журналу – обмежений. По-друге, у журналі є постійні рубрики, а тому у старих числах видання акумулюються цікаві та сучасні матеріали, які, на жаль, у періодиці мають сумну участь матеріалів “одноразового” використання. З цієї причини деякі науково-популярні періодичні видання, у тому числі дитячі (наприклад, “Квант”) формують тематичні випуски книжок на основі статей журналу або роблять добірку статей, надрукованих у різних числах журналу, але пов’язаних спільною тематикою. Саме таке завдання і виконує “Бібліотечка “Колоска” – розширювати, поглиблювати тематику статей журналу за допомогою випуску науково-популярних книжок природничого спрямування.

Для реалізації КППП запропонований навчально-методичний комплект, до складу якого входять засоби, призначені лише для вчителя (статистичні дані, науково-методичні посібники для слухачів курсів підвищення кваліфікації, розробки уроків) і засоби, які можуть використовуватись як учителем, так і учнем (інформаційні вісники, журнали, сайт, серія науково-популярних видань “Бібліотечка “Колоска”), які не є альтернативою класичному навчально-методичному комплекту, а доповнюють його і є

одним із засобів моделювання учителем власних авторських розробок при підготовці до уроків та позаурочних заходів. У дисертації описана логіка використання навчально-методичного комплекту для організації НПД в умовах КППП, відповідно до якої складовим класичного навчально-методичного комплекту поставлено у відповідність засоби, призначені для організації НПД в умовах КППП. *Підручнику – науково-популярний природничий журнал для дітей “Колосок”*; серія науково-популярних видань для дітей “Бібліотечка “Колоска”; статті в “Інформаційних вісниках”. *Збірник задач і вправ* доповнюють тестові завдання конкурсів “Колосок”, завдання, запропоновані у книгах серії “Бібліотечка “Колоска” “Сік життя” та “Місяць”, запитання, вікторини та конкурсні завдання у журналі, запитання для інтелект-шоу “Колосок” у книгах „Уроки біології у літній школі “Колосок”, “Уроки астрономії у літній школі “Колосок”, “Уроки фізики у літній школі “Колосок”, “Уроки хімії у літній школі “Колосок”. *Зошит для практичних і лабораторних робіт* збагатиться матеріалами рубрик “Лабораторія “Колоска”, “Досліди-забави”, “Майстерня “Колоска”, “Прилади, зроблені своїми руками”, “Проекти “Колоска”, матеріалами книг серії “Бібліотечка “Колоска. *Плани-конспекти уроків* мають свій відповідник у серії книг “Уроки у літній школі “Колосок”; *методичні посібники – науково-методичні матеріали для слухачів курсів ПК; вимірники навчальних досягнень – критерії оцінювання завдань, розроблені для у конкурсів та у книжках, що містять тестові завдання для самостійної роботи читачів.*

Таким чином, удосконалений навчальний процес на курсах підвищення кваліфікації з наступним залучення педагогів до практичної участі у ІІІІ продемонстрував значний потенціал для формування в учителів природничих дисциплін готовності до НПД. З’ясовано, що ставлення вчителя до участі в ІІІІ може слугувати індикатором його професійного рівня і показником ефективності професійної діяльності загалом. Найперспективнішим напрямком продовження нашого дослідження є створення системи професійної перепідготовки учителів на основі розробки та впровадження концепції комплексного інноваційного педагогічного проекту.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П. С. Теорія і методика управління пізнавальною діяльністю старшокласників у навчанні фізики : автореф. дис. ... на здобуття наукового ступеня д-ра пед. наук : спец. 13.00.02 “Теорія та методика навчання (технічні дисципліни)” / П. С. Атаманчук. – К., 2000. – 40 с.
2. Беляев С. Б. Педагогічні умови формування пізнавальної активності учнів 7-9 класів на уроках природничо-математичного циклу : автореф. дис. ... на здобуття наукового ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.09 “Теорія навчання” / С. Б. Беляев. – Луцьк, 2005. – 20 с.
3. Біда Д. Інноваційні підходи до організації навчально-пізнавальної діяльності учнів в процесі вивчення природничих дисциплін // Зб. наук. праць Кам’янець-Подільського національного ун-ту / [редкол. : П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам’янець-Подільський : Кам’янець-Подільський національний університет, 2008. – С. 114–117. – (Серія педагогічна ; вип. 14 : Інновації в навчанні фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі: міжнародний та вітчизняний досвід).
4. Біда Д. Організація навчально-пізнавальної діяльності учнів загальноосвітньої школи засобами науково-популярних природничих видань // Наукові записки / редкол. : В. Ю. Биков, С. П. Величко, В. П. Вовкотруб та ін. ; Кіровоградський державний педагогічний ун-т ім. В. Винниченка. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, – 2007. – С. 14–17. – (Серія: Педагогічні науки ; вип. 72, ч. 2).
5. Біда Д. Розвиток пізнавального інтересу учнів засобами інтернет-конкурсу “КОЛОСОК” крокує планетою (на прикладі природничих дисциплін // Зб. наук. праць Уманського держ. пед. ун-ту ім. П. Тичини. Ч. 3. / гол. ред. : М. Т. Мартинюк ; Уманський держ. пед. ун-т ім. П. Тичини. – Умань : СПД ЖОВТИЙ, 2008. – С. 8–16.
6. Біда Д. Сік життя : науково-популярне видання для дітей. – Львів : СТ “Міські інформаційні системи”. 2008. – 96 с. – (Серія “Бібліотечка “Колоска”).

7. Вольська Н. Г. Формування організованості учнів у процесі їхньої навчально-пізнавальної діяльності // Педагогіка вищої та середньої школи : зб. наук. праць. Вип. 5. – Кривий Ріг : КДПУ, 2003. – С. 139–146.
8. Всеукраїнський інтерактивний природничий конкурс “Колосок-2003”. Інформаційний вісник / під ред. Д. Біди. – Львів : Лавіс, 2004. – 80 с.
9. Всеукраїнський інтерактивний природничий конкурс “Колосок-2008”. Інформаційний вісник / під ред. Д. Біди. – Львів : Глобус, 2009. – 56 с.
10. Гаманюк О. А. Розвиток пізнавальної діяльності учнів у процесі вивчення природничо-математичних дисциплін 7–8 класів : автореф. дис. ... на здобуття наукового ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.09 “Теорія навчання” / О. А. Гаманюк. – Х., 2002. – 19 с.
11. Гончаренко С. У. Дидактична концепція змісту освіти // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців : методологія, теорія, до-
свід, проблеми : зб. наук. праць. – К. ; Вінниця : ДОВ “Вінниця”, 2002. – С. 22–26.
12. Про підсумки розвитку загальної середньої та дошкільної освіти у 2007/2008 навчальному році та завдання на 2008/2009 навчальний рік // Інформаційно-аналітичні матеріали до підсумкової колегії МОН України 22 серпня 2008 року / за заг. ред. Міністра освіти і науки України І. О. Вакарчука ; уклад.: П. Б. Полянський, О. В. Єресько, Л. С. Ващенко та ін.

Article justified the usefulness of the organization of teachers teaching subjects of nature studies learning students means innovative education project, structure and defined job complex innovate pedagogic project „KOLOSOK”.

Key words: moulding of readiness, organization of pupils' educational-cognitive activity, complex innovate pedagogic project, innovative education project.

Отримано: 4.07.2009

УДК 53(07):378.853

Л. Ю. Благодаренко

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова

ВИКОРИСТАННЯ ВАРІАТИВНОЇ СКЛАДОВОЇ БАЗОВОГО НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ ТА ЇЇ ЗМІСТОВЕ НАПОВНЕННЯ

У статті висвітлюються підходи до використання варіативної складової базового навчального плану основної школи та пропонується методичне забезпечення до її змістового наповнення.

Ключові слова: варіативна складова базового навчального плану основної школи, змістове наповнення варіативної складової базового навчального плану основної школи.

Виконання основних завдань фізичної освіти в Україні можливе лише за умови ґрунтовної фундаменталізації фізики як навчальної дисципліни. При цьому на особливу увагу заслуговує фундаменталізація шкільного курсу фізики, оскільки саме під час навчання в школі закладаються основи подальшої освіти кожної людини.

За умов обмеженої кількості годин, що відводяться на вивчення фізики в основній школі, значних можливостей надає використання варіативної складової базового навчального плану основної школи. Відповідно, це вимагає чіткої наукової концепції, що ґрунтується на сучасному стані загальноосвітньої школи та на перспективах її розвитку. І головним завданням на цьому шляху є розроблення відповідного змістового наповнення.

Зупинимось більш детально на висвітленні питання, яке сьогодні є актуальним, але якому в курсі фізики основної школи не приділено достатньої уваги, а саме: «Рідкі кристали, їх властивості та застосування». Ми припускаємо, що у нас знайдеться велика кількість опонентів, які не погодяться із необхідністю вивчення цього питання в основній школі. Дійсно, курс фізики основної школи є досить складним, оскільки має високий науковий рівень. Проте фізика рідких кристалів є актуальною, цікавою, надзвичайно перспективною галуззю науки, яка поєднує фізику, хімію, біологію, медицину, біофізику і, навіть, економіку. Тому очевидно, що людина, яка одержує базову фізичну освіту, повинна мати певні початкові знання з цього питання.

Рідкі кристали – це незвичайні утворення природи, які мають унікальні властивості. Історія розвитку фізики рідких кристалів є досить довгою і складною. Фізика рідких кристалів уже довгий час знаходиться на стадії постійного прогресу та розвитку і ще довго на ній залишатиметься. Але, незважаючи на безсумнівну актуальність і унікальність, питання, що присвячені фізиці рідких кристалів, розкрито у підручниках та посібниках для загальноосвітніх шкіл лише описово. Навчальний експеримент з даної теми взагалі відсутній. Це, безумовно, впливає на науковий рівень підготовки учнів основної школи з фізики.

Аналіз підручників з фізики для основної школи, які рекомендовані Міністерством освіти і науки України, засвідчує, що лише в окремих з них розкривається питання про рідкі кристали. Розгляд питання про рідкі кристали, їх властивості та застосування в різних галузях народного

господарства, науки і техніки вимагає великої уваги. Зрозуміло, що перенавантаження навчальної програми не дозволяє виділити час для вивчення окремих питань. Але, з іншого боку, без пояснення та демонстрації властивостей рідких кристалів, які є підґрунтям їх практичного застосування, неможливо навіть на початковому рівні сформулювати в учнів необхідні знання з даної теми.

Можна сказати, що рідким кристалом не пощастило. Незважаючи на те, що їх відкриття співпало з моментом, коли закладався фундамент сучасної фізики, лише із середини ХХ століття були зроблені спроби поставити рідкі кристали на їх законне місце. А це місце – саме у фундаменті.

Перше наукове повідомлення про рідкі кристали зробив у 1861 році професор Львівського університету Планар. Властивості рідкокристалічних холестерилацетату і холестерилбензоату детально дослідили у 1888 році австрійський ботанік і хімік Ф. Рейнітшер та німецький кристалооптик О.Леман. За результатами своїх досліджень Леман зробив такий висновок: “... існують кристали, м'якість яких така, що можна назвати їх рідкими, але в той самий час їх оптичні властивості вражають схожі на властивості кристалів”.

На початку бурхливого ХХ століття Д. Форлендер у університетському містечку Галле (Німеччина) зі своїми аспірантами, яких було близько тридцяти, синтезував декілька сотень нових рідких кристалів.

Після цього Ж.Фрідель у Франції пропонує першу класифікацію рідких кристалів, голландець С.Озеен (Нідерланди) і чех Х.Цохер розробляють теорію пружності. В.К.Фредерікс і В.Н.Цветков (Росія) в 30-х роках ХХ століття вперше досліджують оптичні й електрооптичні властивості рідких кристалів.

Успіхи атомної фізики, фізики напівпровідників та хімії полімерів затьмарили на певний час дослідження рідких кристалів, які здавались безперспективними і надто академічними. До 60-х років ХХ століття ними займалися лише ентузіасти-одинаки. А тим часом бурхливо розвивається електроніка. Відбувається процес мікромініатюризації приладів: від електронних ламп до транзисторів, потім до інтегральних схем та, врешті-решт, до великих інтегральних схем. Зменшуються споживані потужності, зменшуються джерела живлення. І раптово виявляється, що є усе, окрім економічного малогабаритного пристрою, який передавав би інформацію від електронних схем до людини.

7. Вольська Н. Г. Формування організованості учнів у процесі їхньої навчально-пізнавальної діяльності // Педагогіка вищої та середньої школи : зб. наук. праць. Вип. 5. – Кривий Ріг : КДПУ, 2003. – С. 139–146.
8. Всеукраїнський інтерактивний природничий конкурс “Колосок-2003”. Інформаційний вісник / під ред. Д. Біди. – Львів : Лавіс, 2004. – 80 с.
9. Всеукраїнський інтерактивний природничий конкурс “Колосок-2008”. Інформаційний вісник / під ред. Д. Біди. – Львів : Глобус, 2009. – 56 с.
10. Гаманюк О. А. Розвиток пізнавальної діяльності учнів у процесі вивчення природничо-математичних дисциплін 7–8 класів : автореф. дис. ... на здобуття наукового ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.09 “Теорія навчання” / О. А. Гаманюк. – Х., 2002. – 19 с.
11. Гончаренко С. У. Дидактична концепція змісту освіти // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців : методологія, теорія, до-свід, проблеми : зб. наук. праць. – К. ; Вінниця : ДОВ “Вінниця”, 2002. – С. 22–26.
12. Про підсумки розвитку загальної середньої та дошкільної освіти у 2007/2008 навчальному році та завдання на 2008/2009 навчальний рік // Інформаційно-аналітичні матеріали до підсумкової колегії МОН України 22 серпня 2008 року / за заг. ред. Міністра освіти і науки України І. О. Вакарчука ; уклад.: П. Б. Полянський, О. В. Єресько, Л. С. Ващенко та ін.

Article justified the usefulness of the organization of teachers teaching subjects of nature studies learning students means innovative education project, structure and defined job complex innovate pedagogic project „KOLOSOK”.

Key words: moulding of readiness, organization of pupils' educational-cognitive activity, complex innovate pedagogic project, innovative education project.

Отримано: 4.07.2009

УДК 53(07):378.853

Л. Ю. Благодаренко

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова

ВИКОРИСТАННЯ ВАРІАТИВНОЇ СКЛАДОВОЇ БАЗОВОГО НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ ТА ЇЇ ЗМІСТОВЕ НАПОВНЕННЯ

У статті висвітлюються підходи до використання варіативної складової базового навчального плану основної школи та пропонується методичне забезпечення до її змістового наповнення.

Ключові слова: варіативна складова базового навчального плану основної школи, змістове наповнення варіативної складової базового навчального плану основної школи.

Виконання основних завдань фізичної освіти в Україні можливе лише за умови ґрунтовної фундаменталізації фізики як навчальної дисципліни. При цьому на особливу увагу заслуговує фундаменталізація шкільного курсу фізики, оскільки саме під час навчання в школі закладаються основи подальшої освіти кожної людини.

За умов обмеженої кількості годин, що відводяться на вивчення фізики в основній школі, значних можливостей надає використання варіативної складової базового навчального плану основної школи. Відповідно, це вимагає чіткої наукової концепції, що ґрунтується на сучасному стані загальноосвітньої школи та на перспективах її розвитку. І головним завданням на цьому шляху є розроблення відповідного змістового наповнення.

Зупинимось більш детально на висвітленні питання, яке сьогодні є актуальним, але якому в курсі фізики основної школи не приділено достатньої уваги, а саме: «Рідкі кристали, їх властивості та застосування». Ми припускаємо, що у нас знайдеться велика кількість опонентів, які не погодяться із необхідністю вивчення цього питання в основній школі. Дійсно, курс фізики основної школи є досить складним, оскільки має високий науковий рівень. Проте фізика рідких кристалів є актуальною, цікавою, надзвичайно перспективною галуззю науки, яка поєднує фізику, хімію, біологію, медицину, біофізику і, навіть, економіку. Тому очевидно, що людина, яка одержує базову фізичну освіту, повинна мати певні початкові знання з цього питання.

Рідкі кристали – це незвичайні утворення природи, які мають унікальні властивості. Історія розвитку фізики рідких кристалів є досить довгою і складною. Фізика рідких кристалів уже довгий час знаходиться на стадії постійного прогресу та розвитку і ще довго на ній залишатиметься. Але, незважаючи на безсумнівну актуальність і унікальність, питання, що присвячені фізиці рідких кристалів, розкрито у підручниках та посібниках для загальноосвітніх шкіл лише описово. Навчальний експеримент з даної теми взагалі відсутній. Це, безумовно, впливає на науковий рівень підготовки учнів основної школи з фізики.

Аналіз підручників з фізики для основної школи, які рекомендовані Міністерством освіти і науки України, засвідчує, що лише в окремих з них розкривається питання про рідкі кристали. Розгляд питання про рідкі кристали, їх властивості та застосування в різних галузях народного

господарства, науки і техніки вимагає великої уваги. Зрозуміло, що перенавантаження навчальної програми не дозволяє виділити час для вивчення окремих питань. Але, з іншого боку, без пояснення та демонстрації властивостей рідких кристалів, які є підґрунтям їх практичного застосування, неможливо навіть на початковому рівні сформулювати в учнів необхідні знання з даної теми.

Можна сказати, що рідким кристалом не пощастило. Незважаючи на те, що їх відкриття співпало з моментом, коли закладався фундамент сучасної фізики, лише із середини ХХ століття були зроблені спроби поставити рідкі кристали на їх законне місце. А це місце – саме у фундаменті.

Перше наукове повідомлення про рідкі кристали зробив у 1861 році професор Львівського університету Планар. Властивості рідкокристалічних холестерилацетату і холестерилбензоату детально дослідили у 1888 році австрійський ботанік і хімік Ф. Рейнітшер та німецький кристалооптик О. Леман. За результатами своїх досліджень Леман зробив такий висновок: “... існують кристали, м'якість яких така, що можна назвати їх рідкими, але в той самий час їх оптичні властивості вражають схожі на властивості кристалів”.

На початку бурхливого ХХ століття Д. Форлендер в університетському містечку Галле (Німеччина) зі своїми аспірантами, яких було близько тридцяти, синтезував декілька сотень нових рідких кристалів.

Після цього Ж. Фрідель у Франції пропонує першу класифікацію рідких кристалів, голландець С. Озеєн (Нідерланди) і чех Х. Цохер розробляють теорію пружності. В. К. Фредерікс і В. Н. Цветков (Росія) в 30-х роках ХХ століття вперше досліджують оптичні й електрооптичні властивості рідких кристалів.

Успіхи атомної фізики, фізики напівпровідників та хімії полімерів затьмарили на певний час дослідження рідких кристалів, які здавались безперспективними і надто академічними. До 60-х років ХХ століття ними займалися лише ентузіасти-одинаки. А тим часом бурхливо розвивається електроніка. Відбувається процес мікромініатюризації приладів: від електронних ламп до транзисторів, потім до інтегральних схем та, врешті-решт, до великих інтегральних схем. Зменшуються споживані потужності, зменшуються джерела живлення. І раптово виявляється, що є, окрім економічного малогабаритного пристрою, який передавав би інформацію від електронних схем до людини.

Справа в тому, що телевізійна трубка занадто громіздка, напівпровідникові діоди, що випромінюють світло, споживають великі струми тощо.

Лише тоді згадали про рідкі кристали. В США повторно відкривають ефекти, які раніше були відкриті В.К.Фредеріксом і Н.В.Цветковим. Розпочинається справжній рідкокристалічний бум.

Разом з появою електронних приладів з рідкокристалічними табло та циферблатами (годинники, калькулятори, електронні словники-перекладачі, плоскі телевізійні екрани тощо) настав ренесанс у фізиці та хімії рідких кристалів. Активно вивчають їх будову, в усіх аспектах, вивчається їх текучість, створюються нові речовини, у яких відкриваються безліч незвичайних явищ, викликаних дією зовнішніх сил (електричного поля, температури тощо). Певний час фізика рідких кристалів не була серед фаворитів у науковців і дослідників, її важливість і необхідність була визнана не одразу. Але з плином часу, розвитком фізики в цілому ця галузь науки зайняла належне місце.

Отже, починаючи з 60-х років ХХ століття, число публікацій про рідкі кристали різко зросло. Завдяки працям вчених різних спеціальностей та різних країн наука про рідкі кристали стала швидко розвиватись і, нарешті, набула свого власного обличчя.

Рідкокристалічний бум кінця ХХ століття стимулював активну наукову діяльність: скликались міжнародні симпозіуми і конференції, організовувались школи для молодих учених, випускались збірники й монографії. Результати досліджень рідких кристалів публікуються в міжнародних журналах "Molecular and Liquid Crystals", "Liquid Crystals", "Liquid Crystals Today".

На сьогоднішній день складно уявити існування людини без рідких кристалів: їх застосування настільки різноманітне і незамінне, що навіть неможливо усе перерахувати і пригадати. Слід лише сказати про те, як зменшились розміри електронно-обчислювальних машин, телевізорів та інших електронних приладів з появою рідких кристалів. Внесок рідких кристалів в медицину та у вивчення клітинних мембран є просто неоціненним. Важко навіть уявити, скільки втратила б медицина, не маючи в своїх помічниках рідких кристалів. Нині в світі виробляється декілька мільярдів рідкокристалічних індикаторів та дисплеїв. Можна стверджувати, що розвиток деяких галузей науки і техніки неможливий без розвитку досліджень рідких кристалів. Розглянемо приклади основних застосувань рідких кристалів.

Виготовлення РК-індикаторів електронних годинників

Як виглядає електронний годинник знає кожен учень, але не всім відомо, що принцип роботи табло ґрунтується на властивостях рідких кристалів.

Рідкі кристали в телебаченні

Щоб зробити телевізор портативним, треба мати плоский екран, який керується низькими електричними напругами (декілька вольт). Такі екрани можна створити лише на основі рідких кристалів.

Рідкі кристали і ультразвук

Рідкі кристали здатні робити видимими звукові коливання. Учені запропонували використовувати цей ефект для створення акустичного мікрофона. Такий мікрофон може бути використаний в оптичних лініях зв'язку, дозволяючи здійснювати безпосереднє перетворення звукових сигналів в оптичні.

Рідкі кристали очікують на ще одне цікаве застосування. Медики і фізики вже давно вишукують можливість спостереження внутрішніх органів людини, не піддаючи їх дії рентгенівського випромінювання.

Ідея заміни рентгенівського випромінювання ультразвуком виникла досить давно. Ідея приваблива, адже ультразвук для людського організму зовсім нешкідливий. Проте виникали утруднення з реєстрацією ультразвукового потоку, що пройшов крізь тіло пацієнта. І тут рідкі кристали, правда поки ще дуже несміливо, запропонували свою допомогу. Вони виявились чутливими до ультразвуку. Внаслідок проходження ультразвуку, порушується їх молекулярна будова

й оптична картина цих порушень дозволяє робити висновок про стан внутрішніх органів людини. Корисність такої ультразвукової діагностики не викликає сумнівів.

Дисплеї на основі рідких кристалів

Знайомство з рідкокристалічними дисплеями триває вже довгі роки і його історія іде коренями ще в докомп'ютерну епоху. Сьогодні, якщо людина дивиться на наручний годинник, перевіряє стан принтера або працює з портативним комп'ютером, вона зіштовхується з феноменом рідких кристалів.

Отже, пропонуємо методичне забезпечення вивчення питання «Рідкі кристали, їх властивості та застосування» в курсі фізики основної школи.

Експериментальна модульна програма факультативного курсу "Рідкі кристали, їх властивості та застосування" для учнів основної школи

Експериментальна модульна програма факультативного курсу «Рідкі кристали, їх властивості та застосування» реалізує такі цілі:

- отримання знань про рідкі кристали, історію їх виникнення, їх незвичайні фізичні властивості та використання;
- знаходження необхідної інформації в сучасній видавничій літературі та на освітніх сайтах в мережі Інтернет, користування іншими джерелами інформації;
- оволодіння мовою фізики рідких кристалів, використання її в процесі повідомлення інформації та при спілкуванні з питань, що стосуються фізики рідких кристалів;
- ознайомлення з історією фізики рідких кристалів, з відомостями про внесок українських вчених у розвиток цієї галузі фізики.

Вищезазначені цілі і завдання навчання учнів основами фізики рідких кристалів мають бути узгоджені з обов'язковим мінімумом змісту фізичної освіти і конкретними вимогами до якості підготовки випускників загальноосвітніх навчальних закладів.

Основними компонентами експериментальної модульної програми факультативного курсу «Рідкі кристали, їх властивості та застосування» є такі:

- зміст факультативного курсу «Рідкі кристали, їх властивості та застосування» в особистісному аспекті;
- цілі і завдання факультативного курсу;
- індивідуальні якості учнів, уміння і навички, які розвиваються в процесі навчання;
- основні види діяльності учнів;
- тематичний зміст програми;
- особистісний зміст навчання.

Експериментальна модульна програма факультативного курсу «Рідкі кристали, їх властивості та застосування» поєднує систему знань і систему діяльності (див. *табл.*)

Очевидно, що особистісну орієнтацію учнів забезпечують ті знання, які мають життєву і практичну значущість, тобто знання про оточуючий світ, про фізичні об'єкти і явища, що мають місце в повсякденному житті. Застосування відповідних знань на практиці має стати ключовим моментом для навчання.

Гармонічно розвинута особистість має також володіти гуманітарними знаннями, які складають загальнокультурний потенціал будь-якої людини. Серед знань гуманітарної спрямованості можна виділити такі:

- загальнонаукові знання – філософські категорії і закони, методологічні знання, фізичні факти, поняття, явища, теорії, фізична і природничо-наукова картина світу, експериментальні методи дослідження явищ природи, технічні процеси;
- природничо-наукові знання – принципи симетрії, закони збереження, теорія ймовірностей, фундаментальні проблеми фізики, еволюція природи і систематизації знань про природу;
- фундаментальні фізичні знання – типи відомих фізичних взаємодій, фундаментальні фізичні поняття, явища закони, теорії, досліді;

№ модуля	Модуль	№ з/п	Елементи модуля	Вид заняття	Зміст навчального матеріалу	Кільк. год.
1.	РІДКІ КРИСТАЛИ	1.1	Вступ	Лекція	Історія виникнення і розвиток рідких кристалів; Актуальність вивчення рідких кристалів в умовах сучасного НТП	2
		1.2	Загальні уявлення про рідкі кристали	Лекція	Короткі відомості про двохатомну молекулу; Короткі відомості про кристали; Анізотропія; Далекий порядок; Короткі відомості про молекулярні кристали; Поняття рідкокристалічної стану	2
		1.3	Структура, класи і типи рідких кристалів	Лекція	Термотропні рідкі кристали (ТРК); Сметтики; Нематики; Холестерики; Ліотропні РК (ЛРК)	2
		1.4	Фізичні властивості рідких кристалів	Лекція	Особлива роль оптичної вісі	2
		1.5	Фазові переходи в рідких кристалах	Лекція	Рідкокристалічний або мезоморфний стан; Термотропні речовини; Температурою плавлення; Температурою просвітлення; Мезофаза; Директор; Амфіфільні речовини; Ліотропні речовини	2
		1.6	Фазові переходи в рідких кристалах	Лабораторна робота	Вигляд різних за типом рідких кристалів	2
		1.7	Підсумкове заняття	Контроль знань	Узагальнення теоретичних знань, контроль знань	1

знання профільної спрямованості, які враховують здібності та інтереси учнів, їх підготовку до майбутньої професії.

Експериментальна модульна програма факультативного курсу «Рідкі кристали, їх властивості та застосування» передбачає такі види діяльності учнів:

- ✓ *пізнавальна діяльність* – інтелектуальні розумові дії, спостереження, досліди, усвідомлення проблеми, висування гіпотез, побудова моделей, причинно-наслідкові зв'язки, природничо-наукові методи пізнання;
- ✓ *загально навчальна діяльність* – пошук інформації, робота з літературою та іншими джерелами інформації, навички спілкування в колективній діяльності.

Експериментальна модульна програма факультативного курсу «Рідкі кристали, їх властивості та застосування» для учнів основної школи розрахована на 14 годин:

- 12 годин – лекції та оглядові заняття;
- 2 години – лабораторні роботи;

Програма розроблена відповідно до Державного освітнього стандарту на основі програми з фізики для загальноосвітніх навчальних закладів.

Досягнення навчальних цілей факультативного курсу забезпечується в процесі спільної діяльності вчителя і учнів, яка містить такі елементи:

- систематизацію і узагальнення учнями знань і умінь, запропонованих для самостійного опрацювання;
- узагальнення навчального матеріалу кожної теми під час лекцій;
- проведення вчителем поточних консультацій, що дозволить учням більш усвідомлено розв'язувати навчальні проблеми, які будуть виникати в процесі вивчення тих чи інших питань.

Після закінчення роботи над факультативним курсом учні проходять підсумковий контроль, який повинен забезпечувати застосування інтегративної методики оцінювання навчальних досягнень учнів згідно критерію оцінювання за 12-бальною шкалою.

Експериментальна модульна програма факультативного курсу «Рідкі кристали, їх властивості та застосування» для учнів основної школи може бути впроваджена за рахунок навчальних годин варіативної складової базового навча-

льного плану. На нашу думку, найбільш доцільно впроваджувати курс «Рідкі кристали, їх властивості та застосування» для учнів 9-го класу, оскільки, по-перше, вони будуть більш підготовленими для розуміння навчальної інформації, а, по-друге, це дозволить здійснити повторення навчального матеріалу попередніх етапів навчання.

Для визначення остаточної структури і змісту навчальної програми факультативного курсу з фізики рідких кристалів враховуються вікові особливості учнів, умови розвитку їх цілісного світогляду, можливості самореалізації особистості

кожного учня, співвідношення та взаємозв'язок фізичного і природничо-наукового навчального матеріалу.

Важливим аргументом на користь запропонованого нами факультативного курсу «Рідкі кристали, їх властивості та застосування» є те, що, незважаючи на велику кількість відкриттів та винаходів у галузі фізики рідких кристалів, вони приховують в собі ще багато і багато нових цікавих відкриттів. А ці відкриття неможливо здійснити, не маючи за плечима багажу знань про цей чудовий стан речовини. Саме тому ми вважаємо, що вивчати рідкі кристали за умов стрімкого розвитку науки, техніки, науково-технічного прогресу, конкуренції у відкриттях та передових технологіях є надзвичайно важливим і цікавим.

Крім того, для людей, які на мають на меті присвятити своє життя фізиці, але хочуть стати сучасними, розвиненими, науково грамотними, що є невід'ємною якістю будь-якої високоінтелектуальної людини, мати знання про передові технології, перспективи їх розвитку та навіть про економічну доцільність тих чи інших розробок є важливим і необхідним.

Список використаних джерел:

1. Неліпович В.В., Величко С.П. Диференційоване вивчення рідких кристалів у школі// Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: КДПУ, 2002. – Вип.46. – С.90-92.
2. Горішна М., Савченко В.І. Властивості рідких кристалів та їх використання// Фізика та астрономія в школі. – 2003. – №3(34). – С.44-50.
3. Душенко В.П., Кучерук І.М. Загальна фізика: Фізичні основи механіки: Молекулярна фізика і термодинаміка: Навч. посібник. – 2 вид., перероб. і допов. – К.: Вища шк., 1993. – 431 с.
4. Благодаренко Л.Ю. Навчальна програма узагальнення знань з фізики в системі особистісно-орієнтованого навчання (для учнів 11-х педагогічних класів фізико-математичного профілю). – К.: Шлях, 2003. – 72 с.

In the article approaches light up to the use of variation of constituent of base curriculum of basic school and the methodical providing is offered to its semantic filling.

Key words: variations constituent of base curriculum of basic school, semantic filling of variation of constituent of base curriculum of basic school.

Отримано: 23.06.2009

В. О. Бронетко, А. П. Кудін

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, Інститут дистанційного навчання

СИСТЕМИ КОМП'ЮТЕРНОГО ТЕСТУВАННЯ: ОГЛЯД, АНАЛІЗ, ПОРІВНЯННЯ

Статтю присвячено проблемі використання систем комп'ютерного тестування з метою контролю успішності навчальних досягнень студентів.

Ключові слова: комп'ютерне тестування, система комп'ютерного тестування, успішність.

Постановка проблеми. Потреби сучасного українсько-го суспільства, глобалізаційні виклики часу, зміни, які відбуваються в ході європейської інтеграції України у Болонський процес, дедалі сильніше впливають на таку важливу сферу життя українського народу, як освіта [1]. За таких умов виникає потреба глибокої і всебічної її модернізації, і особливо, збільшується важливість визначення показників за якими можливо об'єктивно оцінити рівень освітніх послуг.

Вирішення вищезазначеного класу проблем можливе лише на основі цілеспрямованого, виваженого і спланованого використання інформаційних технологій навчання, одна з переваг яких полягає у можливості контролю успішності навчальних досягнень студентів засобами систем комп'ютерного тестування.

Аналіз останніх досліджень. Як показує аналіз наукових робіт, найважливішим аспектом будь-якої освітньої діяльності є система контролю якості знань. Традиційні методи оцінювання страждають інформаційною однозначністю, відсутністю об'єктивних вимірних показників, якісною однобічністю і суб'єктивним впливом на результат контролю [2-4]. Широке використання навчальними закладами засобів нових інформаційних технологій навчання створило передумови до застосування систем комп'ютерного тестування для контролю якості знань студентів на всіх етапах навчання. Актуальність таких систем очевидна не лише для визначення рівня підготовленості, але й для проведення моніторингу навчального процесу, для організації адаптивного навчання, дистанційної освіти.

Формування цілей статті. Метою нашого дослідження є розробка методичної системи контролю якості навчальних досягнень студентів засобами нових інформаційних технологій, а також побудова концепції системи комп'ютерного тестування.

Основна частина. Системи комп'ютерного контролю знань – це програмні системи (системи тестування), що дозволяють проводити аналіз знань студентів за допомогою сучасних інформаційних технологій. Одна з переваг автоматизованих систем контролю знань у тому, що вони можуть використовувати складні методики подання завдань студентам, які називають стратегіями тестування.

На сьогоднішній день у світі існує велика кількість систем комп'ютерного тестування, що зумовлює необхідність певної їх класифікації. В основу класифікації покладені ті чи інші характерні ознаки, принципи побудови, схема взаємодії з користувачем, предметно-галузєва направленість.

Можна виділити такі типи системи комп'ютерного контролю знань:

- за можливістю поповнення бази запитань та внесення змін до програмної оболонки: відкриті і закриті;
- за схемою взаємодії з користувачем: гнучкі та формалізовані;
- за середовищем застосування: локальні (паритетні, "клієнт-сервер"), глобальні;
- за предметно-галузєвою направленістю: профільні та універсальні.

Складові частини типової системи комп'ютерного тестування:

- підсистема тестування;
- підсистема створення, підготовки і редагування тестів;
- підсистема статистичних даних;
- підсистема керування користувачами;
- база даних запитань і пов'язаної з ними статистичної інформації;
- база даних користувачів.

Для того, щоб використання системи комп'ютерного тестування було доцільним, необхідне виконання декількох умов:

- комп'ютерне тестування повинне надавати результати не гірше, ніж його неавтоматизований аналог;
- результат комп'ютерного тестування повинен якісно прагнути до результату іспиту;
- для того, щоб одержати додаткові переваги перед іспитом, тестування повинне максимально абстрагуватися від людського фактору при перевірці робіт і при визначенні оцінки.

На жаль, цей момент практично недосяжний при використанні неавтоматизованого тестування, оскільки той хто перевіряє майже завжди знає, з роботою якого учня він має справу, а отже, існує ймовірність необ'єктивної оцінки. Для уникнення цього необхідно залишати в тесті тільки найпростіші типи контрольних питань, а це, у свою чергу, сильно спрощує тест і знижує його якість.

Для виходу із такої патової ситуації необхідно чітко визначити основні характеристики і вимоги, які ставляться до систем комп'ютерного тестування:

- отримані результати повинні відповідати результатам усного іспиту;
- зміст тесту повинен бути нетривіальним і різноманітним;
- тимчасове навантаження на проходження тесту повинне бути мінімізоване;
- результати тестування повинні бути об'єктивними.

У системах комп'ютерного тестування має бути передбачена:

- точна і здатна до адаптації оцінка результатів тестування;
- можливість використання як для внутрішнього так і відкритого тестування;
- аналіз тестів з метою оцінки якості, придатності окремих питань і виявлення некоректно сформованих чи просто неправильних запитань, що здійснюється шляхом відправлення спеціальних повідомлень адміністратору системи від користувача;
- легкість створення і модифікації тестів;
- відсутність твердої прив'язки до предмету, області знань;
- збір, збереження і представлення у зручній формі різноманітної статистичної інформації щодо процесу тестування;
- можливість одночасного тестування необмеженої кількості користувачів;
- відсутність твердої прив'язки до конкретного апаратного і програмного забезпечення;
- висока безпека, захищеність і стабільність;
- необмежена кількість тестів, тем, питань і варіантів відповідей на них;
- зручний і ефективний імпорт і експорт тестів;
- контроль часу тестування і збереження інформації щодо перерваного сеансу тестування;
- підтримка безпечного й універсального механізму керування користувачами з розподілом прав доступу;
- підтримка режиму модульного контролю у процесі якого існує ряд питань і час, у плинні якого на них необхідно відповісти тощо.

Серед переваг комп'ютерних систем тестування можна виділити:

- автоматизація обробки результатів;
- звільнення викладача від проведення типових іспитів і модулів;

- забезпечення об'єктивності контролю знань;
- підвищення оперативності тестування;
- можливість централізованого аналізу якості підготовки студентів, які проходять тестування по великому колу різних запитань;
- зменшення витрат на організацію і проведення контролю успішності навчальних досягнень студентів.

Можливості Internet, що дозволяють знайти практично будь-яку інформацію, не виходячи з будинку чи корпусу університету, є досить ефективними інструментами в навчанні. Тому створення моделей системи тестування на базі інфраструктури Internet є перспективною та актуальною науковою задачею. Крім того, територіальна віддаленість навчальних закладів, міжнародна інтеграція навчального процесу приводять до того, що будь-які локальні моделі систем комп'ютерного тестування поступово стають неефективними. Саме тому ми зупинимося на огляді лише тих, які орієнтовані на проходження тестів в мережі Internet через Web-інтерфейс. Ці системи відрізняються між собою за сферою застосування, технологіями реалізації, рівнем досяжності і відкритості. Кращими розробками в цій сфері є Brainbench, Neuron, системи Moodle і Венера.

Розглянемо систему тестування Brainbench [5], що є світовим лідером on-line сертифікації. Пропонується величезний вибір он-лайн тестів, які постійно поновлюються і змінюються (за станом на даний момент число тестів більше 900). У даній системі існують як платні (вартість здачі тесту – \$49.95), так і безкоштовні тести з різних дисциплін: інформаційні технології, мовні знання й ін.. Тести представлені англійською мовою. Здаючи тест, необхідно відповісти на питання, вибравши один або кілька правильних варіантів відповіді. У тесті, як правило, 40 запитань, на кожне питання 5-6 варіантів відповіді, час на обмірковування від двох до п'яти хвилин. Перед здачею тесту варто уважно прочитати його опис. Як правило, до здачі основного тесту дається можливість пройти невеликий безкоштовний тест, що складається з 10-15 питань, для попередньої оцінки власних сил і складності тесту.

За даними Brainbench їхніми послугами вже скористалися близько 6 мільйонів чоловік. При створенні цієї системи були використані сучасні технології і мови: HTML, XML, SQL, PHP, Java, JavaScript.

У цілому, Brainbench є успішною й ефективною системою тестування знань, але все ж таки присутні деякі недоліки при проходженні тестів:

- неможливість точно визначити особистість того, хто тестується, що дозволяє професіоналу проходити тести для інших користувачів;
- можливість використовувати пошукові механізми Internet для відповіді на питання.

Та ці недоліки не є істотними, тому що більшість систем мають такі ж властивості і це є особливістю тестування знань в мережі Internet.

Якщо у студента проблеми з англійською мовою, то можна запропонувати альтернативний варіант у вигляді системи комп'ютерного тестування RetraTech [6].

Пройти всі тести можна безкоштовно. Після успішного проходження тесту видається сертифікат (якщо необхідно паперовий варіант сертифіката, то вартість його виготовлення й пересилання оплачується окремо). Для проходження тесту потрібно набрати мінімум 70 балів зі 100 можливих. Один набраний бал можна прирівняти до одного відсотка правильно зроблених завдань. Якщо говорити про складність тестів, то близько 15% відсотків людей, що проходять тестування стають сертифікованими фахівцями. Тобто здати тести з першої спроби зовсім не просто, однак число спроб не лімітовано.

Система тестування Neuron [7] являє собою яскравий приклад відкритої системи тестування знань, що використовується лише для публічних змагань і не містить інструментів для адекватного контролю знань у контексті навчального процесу. Кожне питання характеризується предметом, до якого воно належить, кількістю балів за відповідь і рівнем складності. Чим вище складність питання, тим бі-

льше балів можна одержати при правильній відповіді на нього. Показником успішності користувача є загальна сума балів, набрана ним під час тестування.

Основними недоліками системи є:

- практично повна непристосованість для використання в навчальному процесі;
- умовна і неефективна система нарахування балів за правильну відповідь;
- наявність тоталізатора для ставок на питання, що несумісне з навчальним процесом;
- неефективна система поповнення бази питань, коли будь-який учасник може додати своє запитання, що веде до виникнення великої кількості неправильних питань.

Варто відзначити систему комп'ютерного тестування Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова [8], що організована за допомогою системи дистанційного навчання Moodle (модульне об'єктно-орієнтоване середовище дистанційного навчання) [9]. Оболонку Moodle в університеті використовують як для навчання студентів, так і для навчання слухачів навчально-підготовчого відділення. Для усіх категорій були розроблені спеціальні програми дистанційного навчання і тестування. Дана система має такі переваги:

- комп'ютерні тести максимально наближені до тестів зовнішнього незалежного оцінювання;
- програма відразу визначає неправильні відповіді і вказує правильні;
- відповіді на будь-які тестові завдання можна знайти в довідковому матеріалі;
- можливість одержати консультацію у викладачів в он-лайн режимі;
- модульна побудова тощо.

У цій системі автоматично відбувається підбір нових тестових питань і перемішування відповідей. Тому отримуємо не зорове запам'ятовування питання і відповіді, а запам'ятовування суті питання і правильної відповіді.

Система дистанційного тестування Хабаровського інституту інфокомунікацій [10] являє собою проект створений у рамках ВНЗ для перевірки знань студентів.

Можна виділити такі характерні риси тестування:

- комп'ютерний тест складається в середньому з 10 питань;
- для відповіді на кожне питання виділяється одна хвилина;
- у кожному завданні потрібно вибрати одну правильну відповідь;
- відповідь вважається обраною, якщо вона позначена чорною крапкою; завдання виконуються один за одним, повернутися до пропущених завдань не можна;
- на кожен тест дається дві спроби;
- тест вважається зарахованим, якщо відсоток правильних відповідей не менше 80%;
- якщо студент не пройшов до кінця тест, він має можливість продовжити його із того місця, на якому зупинився.

Даний проект має, на наш погляд, такі недоліки:

- неможливість множинної відповіді на питання;
- обмеженість кількості питань у тесті;
- часові прорахунки під час виконання завдань.

Досить оригінальною є комп'ютерна система Центру дистанційного тестування МГУ ім. М.В. Ломоносова [11]. Її мета – надати російським школярам і абітурієнтам можливість одержати репетиційний досвід проходження вступного іспиту, ознайомитися з комп'ютерною технологією тестування і підготуватися психологічно до процедури тестування, аналогічної вступним іспитам. Даний портал МГУ пропонує пройти пробне ознайомлювальне тестування й об'єктивно оцінити свої знання. Комплекс ознайомлювальних тестів включає як варіанти іспитів попередніх років по певній спеціальності, так і оригінальні завдання, складені спеціально для пробного тестування викладачами МГУ ім. М.В. Ломоносова. Тестування проводиться безкоштовно. З його результатами можна ознайомитися без-

посередньо після проходження тесту. Автоматична обробка результатів тесту передбачає одержання балів за виконані завдання, представлення учаснику звіту в режимі он-лайн з вказівкою правильних і неправильних відповідей, а також статистики по кількості правильно і неправильно виконаних завдань у тесті.

Система комп'ютерного тестування Венера [12] Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова передбачає:

- ✓ модульно-рейтинговий контроль знань слухачів навчально-підготовчого відділення, підготовчих курсів, учнів випускних класів середніх навчальних закладів, що працюють в системі НПУ імені М.П. Драгоманова або інших вищих навчальних закладів;
- ✓ сертифікаційно-зовнішнє тестування старшокласників;
- ✓ тестування слухачів засобами internet/intranet технологій;
- ✓ очний контроль в дистанційній формі навчання.

Переваги системи:

- ✓ оперативність видачі результатів оцінювання (кілька секунд після натискання кнопки "здати роботу") при кількості респондентів до 1000;
- ✓ максимально можлива відкритість системи оцінювання;
- ✓ високий рівень автентичності відповіді слухача, завдяки спеціально розробленому протоколу;
- ✓ зміст тестів повністю відповідає шкільним програмам;
- ✓ тести адаптовані до рівня вимог, що ставляться до предметів при вивченні їх на відповідних спеціальностях;
- ✓ широкий діапазон обсягу матеріалу – охоплено усі загальноосвітні предмети;
- ✓ широкий вибір спеціальностей (83);
- ✓ процедура і документація тестування відповідає вимогам проведення вступних випробувань у вищих навчальних закладах (наказ МОН України №212 від 7.04.2003 року) і Примірному положенню про Приймальну комісію вищого навчального закладу (наказ МОН України №169 від 25 березня 2003 року).

Висновки. Впровадження до навчального процесу систем комп'ютерного тестування з метою контролю успішності навчальних досягнень студентів забезпечує об'єктив-

ність, валідність, надійність, централізований аналіз якості підготовки студентів, зменшує витрати на організацію і проведення контролю тощо.

Перспективою даного дослідження є створення моделі системи комп'ютерного тестування знань, формування базових засад щодо її програмної реалізації і забезпечення ефективного впровадження і функціонування цієї системи.

Список використаних джерел:

1. Вища освіта України і Болонський процес: Навчальний посібник / За ред. В.Г. Кременя. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2004. – 384 с.
2. Дворецька Л.П. Про впровадження тестових технологій у практику вимірювання навчальних досягнень учнів з математики // Тези Всеукраїнської науково-практичної конференції "Актуальні проблеми теорії і методики навчання математики" (6 жовтня 2004р., Київ). – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2004. – с.50-51.
3. Кармазіна В.В., Гранкіна Т.О. Програмне забезпечення контролю знань студентів // Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції "Динаміка наукових досліджень, 2004". Том 29. Педагогіка. – Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2004. – с. 49-50.
4. Кобзар О.Б. Дидактична роль нових інформаційних технологій у навчальному процесі вищої медичної школи // Нові технології навчання: Наук.-метод. зб. / Ред. кол.: В.О.Зайчук, О.Я.Савченко, М.Ф.Дмитриченко та ін. – К.: НМЦ ВО, 2002. – Вип. 32. – С. 86-96.
5. www.brainbench.com
6. www.certifications.ru
7. www.nevron.ru
8. www.dn.npu.edu.ua
9. moodle.org
10. www.hiik.ru/dtest/
11. de.msu.ru/course/display?course=235
12. www.idn.npu.edu.ua

The article is devoted to the problem of computer test systems usage with the purpose of student academic achievements control.

Key words: computer testing, computer test system, achievement.

Отримано: 12.07.2009

УДК 370.171.1

В. Б. Венславский

Забайкальский государственный гуманитарно-педагогический университет им. Н. Г. Чернышевского

УЧЕБНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦЕЛОСТНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ

Понимание основ электроники автор статьи связывает с необходимостью применения математических моделей на основе системных законов Кирхгофа в графической форме.

Ключевые слова: электроника, электротехника, проектирование схем

Развитие системы непрерывного образования Российской Федерации в настоящее время строится на основе перспективных проектов – федеральных целевых программ, одна из которых «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» (рассчитана на 2009-2013 годы). Решающим звеном в иерархической системе непрерывного профессионального образования является профильная подготовка школьников, позволяющая лично-направленно осуществлять введение в профессиональную подготовку, освоении основ будущей профессии. Процесс перехода на профильное обучение школьников сопряжен с формированием готовности выпускников педагогических вузов к работе в новых условиях, что требует выполнения ряда конструктивных шагов в методической подготовке студентов – будущих учителей – технологическом образовательного процесса. Это новые подходы к содержанию профильных предметов как главного источника личностно ориентированного, ценностного отношения к знаниям и учебной деятельности, к технологиям учебного процесса в развиваемой информационно-образовательной среде. Формирование готовности студентов – будущих учителей физики и технологии к работе в условиях про-

фильного обучения школьников (индустриально-технологический профиль) по направлению «Электротехника / радиоэлектроника» (далее – «Электроника») включает развитие культуры учебного проектирования и моделирования электронных устройств (ЭУ) [1, с.186]. На уровне подготовки магистров образования предполагается освоение студентами технологии учебного традиционного и нетрадиционного педагогического проектирования [2, с.17]. В современных исследованиях проектирование рассматривается как социокультурное явление, как самостоятельный механизм творчества и инструмент в мире культуры [3, с.19]. От компетентности педагога в современных условиях перехода на профильное обучение школьников зависит направленность и фундаментальность подготовки будущих кадров, способных моделировать и проектировать ЭУ, работать с новой техникой на более высоком уровне физико-технической и технологической культуры. Изыскание содержательных решений и приемлемых технологий учебного проектирования и моделирования ЭУ как конструктов предстоящей педагогической деятельности, влияющих на мышление педагога, является предметом настоящего обсуждения.

посередньо після проходження тесту. Автоматична обробка результатів тесту передбачає одержання балів за виконані завдання, представлення учаснику звіту в режимі он-лайн з вказівкою правильних і неправильних відповідей, а також статистики по кількості правильно і неправильно виконаних завдань у тесті.

Система комп'ютерного тестування Венера [12] Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова передбачає:

- ✓ модульно-рейтинговий контроль знань слухачів навчально-підготовчого відділення, підготовчих курсів, учнів випускних класів середніх навчальних закладів, що працюють в системі НПУ імені М.П. Драгоманова або інших вищих навчальних закладів;
- ✓ сертифікаційно-зовнішнє тестування старшокласників;
- ✓ тестування слухачів засобами internet/intranet технологій;
- ✓ очний контроль в дистанційній формі навчання.

Переваги системи:

- ✓ оперативність видачі результатів оцінювання (кілька секунд після натискання кнопки "здати роботу") при кількості респондентів до 1000;
- ✓ максимально можлива відкритість системи оцінювання;
- ✓ високий рівень автентичності відповіді слухача, завдяки спеціально розробленому протоколу;
- ✓ зміст тестів повністю відповідає шкільним програмам;
- ✓ тести адаптовані до рівня вимог, що ставляться до предметів при вивченні їх на відповідних спеціальностях;
- ✓ широкий діапазон обсягу матеріалу – охоплено усі загальноосвітні предмети;
- ✓ широкий вибір спеціальностей (83);
- ✓ процедура і документація тестування відповідає вимогам проведення вступних випробувань у вищих навчальних закладах (наказ МОН України №212 від 7.04.2003 року) і Примірному положенню про Приймальну комісію вищого навчального закладу (наказ МОН України №169 від 25 березня 2003 року).

Висновки. Впровадження до навчального процесу систем комп'ютерного тестування з метою контролю успішності навчальних досягнень студентів забезпечує об'єктив-

ність, валідність, надійність, централізований аналіз якості підготовки студентів, зменшує витрати на організацію і проведення контролю тощо.

Перспективою даного дослідження є створення моделі системи комп'ютерного тестування знань, формування базових засад щодо її програмної реалізації і забезпечення ефективного впровадження і функціонування цієї системи.

Список використаних джерел:

1. Вища освіта України і Болонський процес: Навчальний посібник / За ред. В.Г. Кременя. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2004. – 384 с.
2. Дворецька Л.П. Про впровадження тестових технологій у практику вимірювання навчальних досягнень учнів з математики // Тези Всеукраїнської науково-практичної конференції "Актуальні проблеми теорії і методики навчання математики" (6 жовтня 2004р., Київ). – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2004. – с.50-51.
3. Кармазіна В.В., Гранкіна Т.О. Програмне забезпечення контролю знань студентів // Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції "Динаміка наукових досліджень, 2004". Том 29. Педагогіка. – Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2004. – с. 49-50.
4. Кобзар О.Б. Дидактична роль нових інформаційних технологій у навчальному процесі вищої медичної школи // Нові технології навчання: Наук.-метод. зб. / Ред. кол.: В.О.Зайчук, О.Я.Савченко, М.Ф.Дмитриченко та ін. – К.: НМЦ ВО, 2002. – Вип. 32. – С. 86-96.
5. www.brainbench.com
6. www.certifications.ru
7. www.nevron.ru
8. www.dn.npu.edu.ua
9. moodle.org
10. www.hiik.ru/dtest/
11. de.msu.ru/course/display?course=235
12. www.idn.npu.edu.ua

The article is devoted to the problem of computer test systems usage with the purpose of student academic achievements control.

Key words: computer testing, computer test system, achievement.

Отримано: 12.07.2009

УДК 370.171.1

В. Б. Венславский

Забайкальский государственный гуманитарно-педагогический университет им. Н. Г. Чернышевского

УЧЕБНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦЕЛОСТНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ

Понимание основ электроники автор статьи связывает с необходимостью применения математических моделей на основе системных законов Кирхгофа в графической форме.

Ключевые слова: электроника, электротехника, проектирование схем

Развитие системы непрерывного образования Российской Федерации в настоящее время строится на основе перспективных проектов – федеральных целевых программ, одна из которых «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» (рассчитана на 2009-2013 годы). Решающим звеном в иерархической системе непрерывного профессионального образования является профильная подготовка школьников, позволяющая лично-направленно осуществлять введение в профессиональную подготовку, освоении основ будущей профессии. Процесс перехода на профильное обучение школьников сопряжен с формированием готовности выпускников педагогических вузов к работе в новых условиях, что требует выполнения ряда конструктивных шагов в методической подготовке студентов – будущих учителей – технологов образовательного процесса. Это новые подходы к содержанию профильных предметов как главного источника личностно ориентированного, ценностного отношения к знаниям и учебной деятельности, к технологиям учебного процесса в развиваемой информационно-образовательной среде. Формирование готовности студентов – будущих учителей физики и технологии к работе в условиях про-

фильного обучения школьников (индустриально-технологический профиль) по направлению «Электротехника / радиоэлектроника» (далее – «Электроника») включает развитие культуры учебного проектирования и моделирования электронных устройств (ЭУ) [1, с.186]. На уровне подготовки магистров образования предполагается освоение студентами технологии учебного традиционного и нетрадиционного педагогического проектирования [2, с.17]. В современных исследованиях проектирование рассматривается как социокультурное явление, как самостоятельный механизм творчества и инструмент в мире культуры [3, с.19]. От компетентности педагога в современных условиях перехода на профильное обучение школьников зависит направленность и фундаментальность подготовки будущих кадров, способных моделировать и проектировать ЭУ, работать с новой техникой на более высоком уровне физико-технической и технологической культуры. Изыскание содержательных решений и приемлемых технологий учебного проектирования и моделирования ЭУ как конструктов предстоящей педагогической деятельности, влияющих на мышление педагога, является предметом настоящего обсуждения.

Освоение студентами структуры и содержания учебно-го проектирования ЭУ опирается на применение проектных процедур как инструмента познания, наиболее значимая из которых – *моделирование*. Процедура моделирования (творческий процесс создания или выбора модели) в учебном проектировании объединяет основные проектные процедуры – *синтез, анализ и оптимизацию*, которые направлены на создание приемлемого учебного проектного решения.

С учётом преемственности подготовки кадров для производства и науки целесообразно, на наш взгляд, рассматривать *стадии учебного проектирования*, используя принятую техническую терминологию: *учебное предварительное проектирование; учебное эскизное проектирование; учебное техническое проектирование; учебное педагогическое проектирование конструкта* – учебного модуля, блока или учебно-методического комплекса (УМК); апробация, подготовка отчета и защита проекта. По содержанию решаемых задач процесс учебного эскизного проектирования ЭУ при нисходящей иерархической схеме проектного маршрута можно разделить на этапы: *системотехническое учебное проектирование* (изыскание информационных моделей системы – *структурной схемы*); *схемотехническое учебное проектирование* (изыскание математических моделей в графической или аналитической форме и информационных моделей – *схемы замещения и оптимальной принципиальной схемы*).

Основное внимание при формировании готовности студентов – будущих учителей физики и технологии к работе в условиях профильного обучения *электронике*, на наш взгляд, необходимо уделить освоению *схемотехнического учебного проектирования*. Технологичное выполнение проектных процедур при схемотехническом изыскании приводит к частным проектным решениям в виде описания математических и информационных *моделей прототипа ЭУ*.

Учебное проектирование и моделирование простейших диссипативных систем, состоящих из минимального количества источников и приёмников – задача начального этапа изучения студентами схемотехники. Технология построения информационной модели-схемы как по заданной программе может содержать этап нахождения математической модели системы в графической или аналитической форме.

Специфика обучения проектированию ЭУ в педвузе состоит в том, что студент готовится к применению научных подходов и учебных технологий программирования на физическом уровне в школе, т.е. без применения языка высшей математики. Дополнительные трудности освоения содержательной и процессуальной составляющих на этапе выполнения учебной исследовательской работы студентов (УИРС) в педвузе связаны с отсутствием в перечне дисциплин предметной подготовки дисциплины «Основы теории цепей» и концептуальные ошибки, которые присутствуют в ряде учебных текстов при анализе целостных систем источник-приёмник.

В *схемотехническом проектировании* объектами изыскания становятся структурные модули, которые вновь рассматриваются как *целостные системы*, состоящие из дискретных элементов (на уровне нанотехнологий из молекул и их ансамблей). Современные подходы, используемые в макро-, микро- и нанотехнологиях, предполагают освоение студентами *вариативности проектных маршрутов*, применение маршрута «снизу вверх» от набора дискретных элементов или молекулярного ансамбля к изделию. В схемотехническом проектировании для достижения решения через рождение идеи (инсайт) используется как опыт разработчика, его интуиция построения системы, так и поэтапное технологичное изыскание – *данных, знаний из данных в форме математических моделей*, далее используется переход к информационным моделям типа «прозрачный ящик» в форме схем замещения и принципиальных схем. Технологии программирования на физическом уровне позволяют гибко выбирать доступные методы графического или аналитического решения (программу) и строить *принципиальную схему* или вариант её схемы замещения, используя линейные и даже идеальные модели. Наглядность процедуры анализа достигается, если язык программирова-

ния на физическом уровне используется в понятной школьнику графической форме и применяются современные информационные технологии с элементами имитационного моделирования. Освоение студентами технологий учебного проектирования и учебного педагогического проектирования библиотеки моделей простейших электронных устройств как шаблонов и конструктов последующей педагогической деятельности относится к наиболее значимым и востребованным компетенциям, которые востребованы в условиях профильного обучения школьников электронике. Новое для учителя профильного класса – это качественное выполнение первого этапа профессиональной подготовки старшеклассников, доступное формирование фундаментальных специальных понятий, через достигнутые результаты развитие мотивации на выбранную профессию.

Моделирование элементов и систем современной электроники. Реальные электронные приборы, составляющие элементную базу, как известно, можно описать инвариантным набором математических моделей в графической или аналитической формах. В определённых пределах реальные свойства приборов описываются линейными моделями. Например, закон Ома – линейная модель резистивного элемента цепи, которую удобно именовать *R-элемент* (рис. 1 а). Линейные модели *диссипативных элементов цепи*, в которых энергия упорядоченного движения (электрического тока) преобразуется в энергию теплового и электромагнитного хаотического излучения, в современной учебной литературе по теории цепей принято называть: *R-элемент, C-элемент, L-элемент, XX-элемент* ($R = \infty$), *KЗ-элемент* ($R = 0$). В педагогическом вузе введение этих терминов, с нашей точки зрения, особенно важно в связи с переходом на профильное обучение, когда ученик и учитель в процессе выполнения педагогических проектов должны быть обеспечены коммуникативными средствами, «проектирование требует продуктивных коммуникаций в условиях конструктивного диалога» [3, с.19]. Переход к профильной школе, на наш взгляд, в первую очередь ставит задачи по обновлению и переизданию толковых словарей профильных направлений. Наибольшие понятийные и терминологические трудности, при формировании готовности студентов к восприятию электроники с целью её преподавания на профильном уровне, связаны с *источниками электрической энергии*. Источники энергии в школьных учебниках традиционно называют «источниками тока», что вносит противоречия, т.к. смешиваются принятые в текстах теории цепей термины *источник задающего напряжения* (ИЗН) и *источник задающего тока* (ИЗТ). В моделях транзисторов, как известно, применяются сразу две модели и без приведения этого вопроса к соответствию теории цепей двигаться к рефлексивному взаимодействию достаточно проблематично. Для последующего воспроизведения моделей источников и их использования в учебном процессе, с нашей точки зрения, педагогическим сообществом должны быть приняты термины модельного ряда генерирующих устройств, которые уже применяются отдельными авторами и ускоряют понимание сути [4]. Во-первых, реальные ИЗН и ИЗТ – принципиально *нелинейные устройства*. В теории же принято использовать *линейные модели резистивных источников электропитания с внутренним сопротивлением r* в режиме генерации, которое оценивается по *напряжению холостого хода U_{XX} и току короткого замыкания $I_{KЗ}$* или его экстраполяции (рис. 1 б). *Режим генерации* можно изобразить на вольтамперной плос-

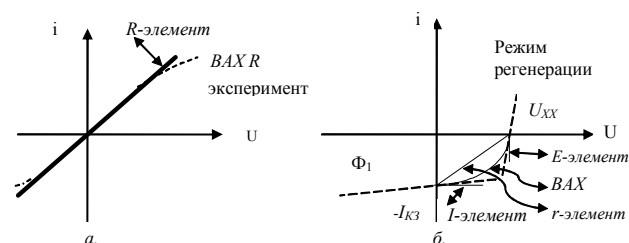


Рис. 1. BAX и линейные модели резистора (а) и фотодиода (б)

кости *нелинейной вольтамперной характеристикой* (ВАХ) источника в IV (II) квадрантах или *линейными моделями* и именовать *r-элементами*. Мгновенную мощность источника принято считать меньше нуля (*отсчёты силы тока и напряжения противоположны*). На рис. 1 б представлены варианты *линейных и идеальных моделей источника в режиме генерации*, которые получены на основе фрагмента ВАХ фотодиода для некоторого фиксированного светового потока Φ_1 (аналогично и для гальванических элементов).

Кроме линейной математической модели источника, которая описывает *дуальные модели ИЭН / ИЭТ*, на рис. 1 б показаны *модели идеальных источников*, которые, мы считаем, удобно называть – *E-элемент* ($r = 0$) и *I-элемент* ($r = \infty$). Наиболее близко *E-элементу* модель гальванического вторичного элемента – аккумулятора (для которого внутреннее сопротивление мало), что на практике позволяет применять инженерный подход – обозначать ЭДС аккумулятора через *E*, пренебрегать *внутренним сопротивлением* источника. *Схема линейной цепи* – информационная модель в виде соединения в различные структуры *R-элементов, C-элементов, L-элементов, ХХ-элементов, КЗ-элементов* и источников электропитания: *линейных ИЭН / ИЭТ – r-элементов*, в схемах замещения *идеальных E-элементов* или *I-элементов*. Если математические модели компонентов цепи известны, то для «*ненакапливающих элементов*» (т.е. кроме моделей *ёмкостных и индуктивных элементов*) можно воспользоваться языком графического анализа. Особенности представления ВАХ источников (генераторов: гальванических первичных элементов, аккумуляторов, солнечных элементов) в том, что возможны два режима:

- *генерации*, график ВАХ или модели источника в IV (или II) квадрантах;
- *регенерации* (преобразования), график ВАХ или модели аккумулятора в режиме зарядки в I (или III) квадрантах.

Связи между элементами системы в электрических цепях проявляются на основе *законов сохранения заряда и энергии*, которые применяются в форме *системы структурных топологических законов: закона токов Кирхгофа (ЗТК), закона напряжений Кирхгофа (ЗНК)*. Решение системы уравнений Кирхгофа позволяет оценивать и задавать *режим по постоянному току* – планируемую силу тока и величину напряжения на *рабочем элементе* в замкнутой электрической цепи, соответствующие *энергетическому балансу между источниками и приёмниками*. В систему понятия *режим по постоянному току* входят парные понятия: *источник (генератор) и приёмник (нагрузка), генерация и регенерация, рабочий элемент и балластный элемент, цепь смещения и цепь нагрузки*.

Согласно теореме Теллледжена алгебраическая сумма произведений силы тока на напряжения в элементах контура (замкнутой цепи) равна нулю, т.е. для системы генератор-нагрузка выполняется *баланс мощностей*:

$$i_{u_2} + i_{u_n} = 0, \text{ откуда } i_{u_n} - |i_{u_2}| = 0.$$

Для представления модели источника в режиме генерации в первом квадранте можно также *использовать модуль*, что приводит к появлению «*падающей характеристики*» – «*опрокинутой характеристики*», свойственной только *генераторным системам*. В замкнутой цепи как *целостной системе источник-приёмник* проявляется свойство *отрицательной резистивности*, на что указывает тангенс наклона прямой после опрокидывания характеристики из IV в I квадрант.

Цель операции опрокидывания ВАХ (или её модели) – *определение режима в системе по постоянному току*. Режим в цепи источник-приёмник принято определять по *рабочей точке* пересечения ВАХ приёмника с «*опрокинутой*» из IV в I квадрант ВАХ источника, чаще речь идёт о построении *линейных моделей. Изображение математической модели источника в графической форме в режиме генерации падающим графиком в I квадранте имеет смысл только в модели системы*, включающей и ВАХ или модель пассивного приёмника. *Математическая модель системы источник-приёмник в графической форме – это инвариантная форма представления модели системы на основе*

законов Кирхгофа. Обратим внимание, что метод Кирхгофа традиционно подразумевает аналитическую запись системы уравнений ЗНК и ЗТК. Графическая форма расчёта методом Кирхгофа – метод *опрокинутой характеристики*, который в большей степени востребован в схемотехническом проектировании. У разных авторов *опрокинутая характеристика* источника обозначается различными именами: «нагрузочная прямая», «внешняя характеристика нагруженного источника», «ВАХ источника» и т.д. Константируем, что это уже не ВАХ источника, а модуль её или одной из моделей в режиме генерации. С нашей точки зрения, за *опрокинутой характеристикой* целесообразно закрепить имя и аббревиатуру, связанную с источником, например – *линия задающего генератора (ЛЗГ)*. *Опрокинутая характеристика* – это модуль ВАХ источника или его моделей, *инвариантное представление генераторного участка в I (или III) квадранте с целью анализа режима целостной системы*. Модель целостной системы источник-приёмник включает пересечение ЛЗГ и ВАХ или модель внешней нагрузки.

В анализе линейных цепей (линейных четырёхполюсников) *метод опрокинутой характеристики* применяется в учебных целях и является, с нашей точки зрения, элементом инновационной учебной технологии. Ключевой момент в алгоритме применения метода опрокинутой характеристики – преобразование ВАХ или её модели в ЛЗГ. Первым шагом следует построить ВАХ (или модель R-элемента) нагрузки и «*опрокинуть*» ВАХ (или модель r-элемента) источника в режиме генерации в I квадрант, только вторым шагом следует записать *систему уравнений*.

Авторы ряда учебных пособий поступают наоборот – начинают с записи и анализа уравнений, часто без системы. Это причина непонимания и разночтений, которую необходимо устранить на уровне знакомства студентов и школьников с основами аналоговой схемотехники. В учебной литературе высшей школы можно встретить запись уравнения источника отдельно от уравнения приёмника, и даже отдельный график ЛЗГ под именем ВАХ или ЭДС. Вторая крайность – когда источник считают идеальным ИЭН с $r = 0$ и о существовании ЛЗГ вообще забывают, а падающий график ошибочно называют ВАХ ограничивающего резистора в цепи смещения. Это заблуждение настолько устойчивое, что часто переходит от автора к автору учебных пособий и затрудняет понимание студентами основ моделирования целостных систем. В качестве исключительно редкого положительного примера приведём *описание целостных систем для цепей смещения транзистора* в книге «Схемотехника электронных систем. Аналоговые и импульсные устройства» [5]. Вероятность того, что эту книгу прочтут будущие учителя и сделают для себя конструктивные выводы, крайне незначительна. На наш взгляд, восприятие студентами этой книги будет ещё более направленным, если в учебных целях во введении применить *в качестве рабочего элемента модель R-элемента*, т.е. научить строить математические модели системы в графической форме для цепи источник-приёмник и далее для линейного делителя напряжения.

Решим эту задачу – добавим в системе *источник-приёмник* в цепь нагрузки ещё один резистивный элемент, который *виртуально можно отнести к ИЭН / ИЭТ*. Такой метод широко используется в теории цепей и называется *метод эквивалентного генератора*. Суть метода сводится к тому, что в качестве нагрузки рассматривают только один элемент любой ветви, а вся оставшаяся схема любой сложности может быть заменена (теорема Тевенина) эквивалентным задающим генератором напряжения (рис. 2 а) либо эквивалентным задающим генератором тока (теорема Нортона). Дополнительный резистивный элемент схемы R_1 в схемотехнике называют *балластным* и его можно *виртуально ввести в состав эквивалентного генератора*, виртуально увеличив *внутреннее сопротивление* последнего (рис. 2 б). Эквивалентный генератор в замкнутой цепи проявляет свойство «*отрицательной резистивности*», о чём свидетельствует встречный отсчёт силы тока и напряжения и «*падающий график*» *линии балластной нагрузки*, кото-

рую правильнее называть *линией эквивалентного генератора* (ЛЭГ). На основании математической модели в графической форме (рис. 2 б) можно перейти к математической модели в аналитической форме:

$$\begin{cases} u(t) = U_{xx} - (r + R_1)i(t), \\ u(t) = R_2i(t). \end{cases}$$

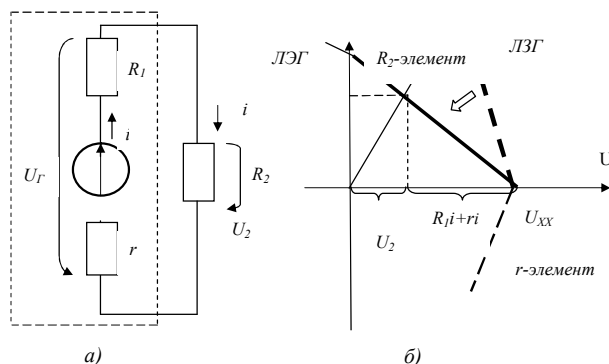


Рис. 2. Модели системы «линейный ИЭН – два R-элемента»

При вычитании из второго уравнения первого можно получить ЗНК, что доказывает инвариантность графического и аналитического представления законов Кирхгофа. Решением системы является точка пересечения, определяющая режим. Решение относительно силы тока традиционно называется *законом Ома для полной цепи*, выражение второй координаты столь же значимо и показывает деление напряжения между источником и приёмником. Простота перехода от математической модели системы в форме графиков к аналитическим уравнениям и далее к информационным моделям в форме различных видов схем позволяет говорить об элементарной технологии учебного проектирования и моделирования шаблонов ЭУ.

Формирование готовности студентов к выполнению учебного проектирования и моделирования ЭУ, на наш взгляд, должна опираться на доступный школьнику метод опрокинутой характеристики, системный подход и современный тезаурус. Технология учебного моделирования целостных электронных систем в графической форме при подготовке будущих учителей, как показало анкетирование и серия вводных и последующих контрольных работ, достаточно эффективна. Это позволяет оценивать готовность студентов к учебному педагогическому проектированию и моделированию учебного процесса профильного уровня. С целью согласования перехода от общей физики к электронике и схемотехническому проектированию в рамках НИРС был разработан и постоянно модернизируется УМК, основу которого составляет учебное пособие «Введение в учебное проектирование электронных устройств» [6]. По нашему наблюдению, данное учебное пособие позволяет осуществлять сквозную подготовку студентов-физиков и технологов. На уровне второй ступени бакалавриата учебное пособие может быть использовано в рамках курса по выбору и дополнения к курсу «Физическая электроника», на уровне магистратуры может быть использовано в освоении студентами технологий учебного педагогического проектирования и моделирования учебного процесса в условиях профильного обучения школьников электронике. Освоение технологий проектирования и моделирования целостных макросистем источник-приёмник, в которых прояв-

ляются обратные связи, исключительно важно, т. к. влияет на последующие схемотехнические решения учебного моделирования ЭУ, в том числе в микро- и наноэлектронике.

Освоение темы «Моделирование систем источник-приёмник» и моделирование цепей смещения достаточно эффективно при использовании информационных технологий. Современные программные продукты сквозного проектирования, использование которых на уровне введения в электронику целесообразно, с нашей точки зрения, только на уровне знакомства, ориентированы на производственные задачи и не включают модули для имитационного моделирования *математических моделей электронных систем источник-приёмник и решения задачи нахождения режима на рабочем элементе*. Это позволяет говорить о подобных мини-проектах как инновационных, планировать (в рамках организации самостоятельной подготовки и НИРС) и дифференцированно предлагать студентам серию *творческих заданий на разработку простейших имитационных программных средств*. Примером проектных заданий, которые могут в дальнейшем войти в состав *сквозного проекта* (выпускной квалификационной работы) и использоваться в работе учителя, является разработка электронных имитаторов математических и информационных моделей электронных систем от сценария до реализации.

Содержательная и процессуальная составляющие методической готовности студентов – будущих учителей профильных классов по направлению «Электроника» в значительной степени, с нашей точки зрения, достигается в процессе изыскания проектных решений, освоения технологий учебного моделирования ЭУ и учебного педагогического нетрадиционного проектирования по созданию авторских конструкторов и элементов УМК.

Список использованной литературы:

1. Филатова Л.О. Развитие преемственности школьного и вузовского образования в условиях введения профильного обучения в старшем звене средней школы. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2005. – 192 с.
2. Радионова Н.Ф. Проектирование в образовательном процессе вуза: гуманитарные технологии / Н.Ф. Радионова, И.А. Бочарёва, И.В. Гладкая, А.Г. Гогоберидзе, Н.П. Колесник, С.В. Ривкина, А.В. Платонова / Под ред. Н.Ф. Радионовой. – СПб.: ООО «Книжный Дом», 2008. – 192 с.
3. Эрганова Н.Е. Методика профессионального обучения в системе современного педагогического знания // Образование и наука. – 2007. – №3 (45). – С. 13-20.
4. Гомоюнов К.К. Физика. Толковый словарь школьника и студента / К.К. Гомоюнов, М.Ф. Кесаманлы, Ф.П. Кесаманлы, А.И. Сурыгин / Под ред. К.К. Гомоюнова, В.Н. Козлова. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2007. – 486 с.
5. Бойко В.И. «Схемотехника электронных систем. Аналоговые и импульсные устройства» / В.И. Бойко, А.Н. Гуржий, В.Я. Журков, А.А. Зори, В.М. Спивак. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 496 с.
6. Венславский В.Б. Введение в учебное проектирование электронных устройств. – Чита: Экспресс-издательство ЗабГГПУ, 2008. – 132 с.

The author connects understanding of Foundations of Electronics with the necessity to use the graphic representation of simulators made on the basis of Kirhgof's systemic laws.

Key words: electronics, electrical engineering, designing the schemes.

Отримано: 6.07.2009

С. В. Дембіцька

Вінницьке відділення Київського фінансово-економічного коледжу Національного університету
Державної податкової служби України**РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИНЦИПУ ФАХОВОЇ СПРЯМОВАНOSTІ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ
У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ I-II РІВНЯ АКРЕДИТАЦІЇ**

У статті розглядаються основні напрямки реалізації принципу фахової спрямованості під час вивчення фізики та основ астрономії у вищих навчальних закладах I-II рівня акредитації економічного профілю. Виділені та обґрунтовані основні аспекти професіоналізму фахівця.

Ключові слова: принцип фахової спрямованості, диференціація, спеціалізація, аспекти професіоналізму.

Диференціація – одна з головних проблем організації сучасної школи. Вона є об'єктом гострої полеміки серед педагогів у багатьох країнах світу. Різні погляди на ідею диференційованого навчання відображають дві протилежні тенденції у розвитку сучасної освіти. Одна з них – інтеграція, яка зумовлена взаємозв'язком різних наукових дисциплін, що потребує від кваліфікованого працівника широкої загальної культури й обізнаності у багатьох суміжних галузях.

Водночас існує й інша тенденція. Важливою умовою досягнення успіху у будь-якій діяльності вважається спеціалізація працівника, оскільки вона не тільки сприяє розвитку науки, культури, а й відповідає різноманітності задатків і здібностей людини, її індивідуальним нахилам до того чи іншого виду діяльності.

У вітчизняній школі диференціація починається в 10-11 класі за допомогою профільного навчання. На рис. 1 наведена порівняльна діаграма кількості годин, яка відведена для вивчення фізики у профільних класах [3].

З наведеної діаграми ми бачимо, що між суспільно-гуманітарним (зокрема, економічним) та універсальним профілями існує значна відмінність у кількості відведених годин для вивчення фізики, яка посилюється в 11 класі. Проте необхідність отримання ґрунтовних знань з фізики майбутніми економістами очевидна. Адже у майбутніх фахівців з економіки повинна сформуватися чітка наукова картина світу, що можливо за допомогою отримання ґрунтовних знань з фізики; кожен фахівець в сучасних умовах інформатизації та автоматизації виробництва повинен бути мобільним і здатним до самоосвіти і самовдосконалення; частина випускників вищих економічних навчальних закладів буде працювати безпосередньо на виробництві, тому знання про технологічні основи будь-якого виробництва їм необхідна.

Вищі навчальні заклади I-II рівнів акредитації відіграють важливу роль при підготовці майбутніх фахівців, оскільки для них немає проміжної ланки в системі безперервної освіти. Проте, вітчизняна система профільної освіти зіткнулася із суперечністю: з одного боку відбувається зменшення кількості годин для вивчення непрофільних дисциплін, а з іншого – зростають вимоги до якості підготовки майбутніх фахівців.

Якщо розглянути кількість годин, яка відведена на вивчення фізики в старшій профільній школі та вищих навчальних закладах I-II рівня акредитації, то студенти вищих навчальних закладів I-II рівня акредитації знаходяться в більш програшному становищі, порівняно з випускниками профільних шкіл (рис. 2) [3, 4].

В таких умовах вихід з ситуації, яка склалася, ми бачимо у використанні методики активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів, яка розроблена з врахуванням конкретного профілю.

При розгляді проблеми професійної спрямованості вивчення фізики в профільних економічних навчальних закладах ми виходили з сучасного розуміння професіоналізму фахівця, його професійної майстерності. В останні десятиріччя була створена ціла наука про майстерність професійної діяльності – акмеологія. В рамках цієї науки були виділені загальні ознаки професіоналізму в різних професіях:

- володіння спеціальними знаннями про цілі, зміст, об'єкти і засоби праці;
- володіння спеціальними вміннями на підготовчому, виконавському, підсумковому етапах діяльності;

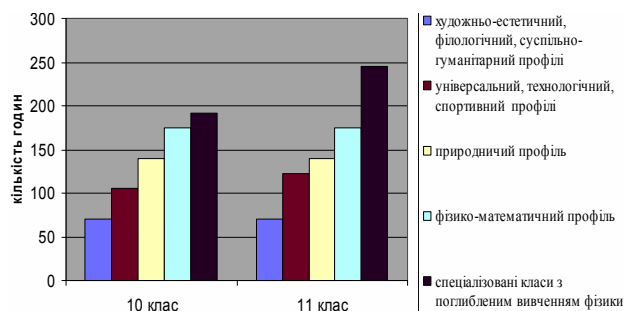


Рис. 1. Кількість годин на вивчення фізики у профільній школі в 2008-2009 навчальному році

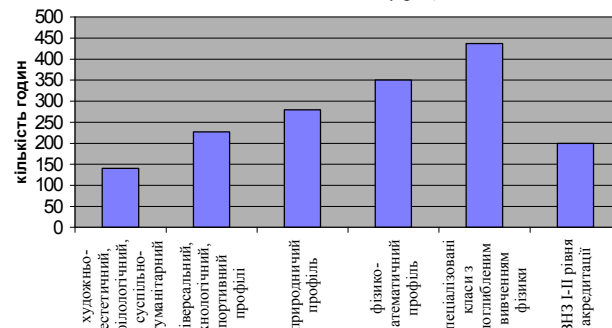


Рис. 2. Кількість годин відведених на вивчення фізики в профільній школі та ВНЗ I-II рівня акредитації у 2008-2009 навчальному році

– оволодіння спеціальними властивостями особистості, які дозволяють здійснювати процес і одержувати шукані результати [1].

Відповідно до цього у професіоналізмі фахівця з економіки ми виділили три аспекти:

- змістовний (наявність фахових знань);
- технологічний (володіння методами аналізу економічних процесів);
- особистісний (володіння деякими рисами особистості).

Вивчення фізики в профільних економічних навчальних закладах має специфічні особливості. Необхідна фундаментальна підготовка з фізики, яка забезпечує йому світоглядні та технологічні знання в межах, що далеко виходять за рамки шкільного курсу фізики, універсальність у володінні методами аналізу явищ та процесів.

Змістовий аспект професіоналізму висуває на перший план ідею зв'язку курсу фізики та основ астрономії і початкових знань з економічної теорії, тобто передбачає використання міжпредметних зв'язків «фізика – економіка». Реалізація цих зв'язків забезпечує цілеспрямованість курсу, розуміння студентами перспективи його вивчення, а значить, сприяє свідомому засвоєнню матеріалу.

В умовах інтенсивного розвитку науки і техніки ґрунтовна фундаментальна підготовка набуває ще більшого значення, визначає принципові підходи до професійної освіти.

Технологічний аспект професіоналізму фахівця з економіки вимагає його спеціальної підготовки. Вивчення фізики повинне забезпечити студенту не тільки широкий кругозір та розвиток уявлень про наукову картину світу, але й знайомство з основами технологічних процесів. Тех-

нологічний аспект підготовки фахівця повинен мати безперервний характер, тобто всі навчальні дисципліни повинні брати участь в процесі підготовки фахівця з економіки.

Крім технологічного аспекту, для продуктивної професійної діяльності істотне значення має особистісний аспект. Які ж якості особистості дають можливість досягнути ефективності у професійній праці? Це інтелектуальні (мислення), моральні (поведінка), емоційні (почуття), волевільні (здатність до самоуправління), організаторські (механізм діяльності) [1, 2].

Особистісний аспект вивчення фізики та основ астрономії в профільному навчальному закладі полягає в його моральній стороні. Вивчення фізики, її структури та розвитку виробляє в людині потребу подолати опір між нашими уявленнями та їх науковим обґрунтуванням, що сприяє не тільки чіткості, логічності мислення, але і виховує такі морально-етичні і волевільні якості, як охайність, аргументованість, принциповість, вміння сприймати іншу думку, відданість істині, наполегливість у досягненні мети, працелюбність і чесність. Духовний розвиток особистості проходить шляхом впливу вивчення фізики не тільки на розум людини, а й на емоційну сферу.

Структурна модель формування майбутнього фахівця з економіки, на нашу думку, має вигляд (рис. 3).



Рис. 3. Структурна модель формування особистості майбутнього фахівця з економіки

Враховуючи вище сказане, основними завданнями, на основі яких нами розроблена система активізації навчальної діяльності студентів в умовах профільного навчання фізики є:

- формування в студентів розуміння суспільної ролі наукових знань, освіти в умовах науково-технічного прогресу і ринкових відносин;
- розвиток у студентів пізнавальних інтересів і здібностей, потреби глибокого і творчого оволодіння знаннями, навчання емоційного набуття знань;
- розвиток індивідуальних здібностей і талантів, забезпечення умов для самореалізації;
- виховання позитивних мотивів навчальної діяльності, відповідального ставлення до навчання;
- засвоєння змістового боку загальнолюдських і культурно-національних цінностей;
- оволодіння основами наукової організації розумової праці, елементами культури розумової діяльності.

Вдала підготовка економіста залежить від його професійної спрямованості. Професійну спрямованість психологи трактують як систему особистісних якостей, які визначають стійке, усвідомлене, активно-дійове ставлення до певного виду праці майбутнього фахівця економічної галузі.

Особистісно орієнтоване навчання ґрунтується на організації викладачем інтенсивної самостійної і творчої діяльності студентів, спрямованої на розв’язання ними конкретних пізнавальних, життєво і професійно важливих проблем, що спонукає їх до самостійного пошуку та відкриття нових знань, цінностей, способів творчої діяльності. В процесі навчання як спільної діяльності викладача (вчителя) і студентів (учнів) повинна відбуватись соціальна взаємодія, яка сприяє розвитку і становленню особистості за рахунок створення спільності змісту, цінностей, способів досягнення результатів у процесі спілкування, обміну інформацією. За своєю сутністю процес навчання повинен породжувати не лише інтелектуальні зміни але й особистісні новоутворення.

Підсумовуючи викладене, можна стверджувати, що процес навчання у вищому навчальному закладі I-II рівнів акредитації повинен бути особистісно і професійно-орієнтованим.

Одним із важливих компонентів особистісно орієнтованого навчання є формування умінь творчого типу, в процесі оволодіння якими студент здобуває нові знання шляхом самостійного пошуку. Неодмінною умовою творчої діяльності є наявність ускладнень в ході пізнавального процесу. Тому формування творчих умінь вимагає спеціально сформульованих навчальних проблем. Особистісно орієнтоване навчання передбачає створення викладачем умов для саморозвитку студента, для його переходу в новий діяльнісний стан. Він забезпечує розуміння студентом цілей і завдань навчання, здійснює зміну навчальних проблем залежно від потреб учнів, навчає їх самостійній діяльності.

Організаційно-педагогічними умовами успішної реалізації виховного потенціалу навчально-пізнавальної діяльності, що враховуються в процесі педагогічного моделювання і мають бути дотримані при навчанні ми вважаємо:

- реалізація принципу організації успіху в учінні кожного студента (учня);
- створення умов для самореалізації її особистісних потенцій у навчальному процесі;
- організація пізнавальної діяльності студентів, за якої навчальний матеріал ставав би предметом активних розумових і практичних дій кожного (приведення його у відповідність до рівнів навчально-пізнавальної активності);
- організація проблемно-пошукової діяльності, яка завчасно повинна бути спланованою відповідно до групової диференціації студентів (учнів), а проблема – усвідомлена кожним студентом (учнем); створення ситуацій, в яких би учні самі відчували потребу в порадах і допомозі з боку вчителя;
- врахування в навчальному процесі індивідуальних характеристик когнітивної сфери (вищих психічних функцій – уваги, мислення, пам’яті, мовлення), рівня волевільної активності;
- широке використання на уроках парної і групової форм організації навчальної діяльності – такої системи організації навчального процесу, яка пристосовує його до індивідуальних особливостей учня (окремих груп), рівня навчально-пізнавальної активності школярів.

Оволодіння учнями змістом навчального матеріалу має здійснюватися не стільки шляхом передавання готових висновків, скільки шляхом розвитку творчих задатків, здібностей, спрямованих на створення цінностей, знань і умінь, прилучення студентів до самостійних узагальнень. Пояснювально-ілюстративні та репродуктивні методи повинні органічно поєднуватися з проблемними методами, які ставлять студента в умови самостійного набуття знань.

Значні можливості для формування мотивації навчання має і сам процес навчально-виховної роботи у вищому навчальному закладі. Головне в цій роботі – постійно створювати умови для того, щоб підвищувати самооцінку студента, переконати його в реальності та здатності робити успіхи в навчанні та дослідницькій роботі, а пізніше і у професійній.

Завданнями учителя під час вивчення фізики та основ астрономії в даних умовах ми вважаємо:

- розкриття значення фізичних методів у формуванні наукового світогляду, сучасної фізичної картини світу;
- висвітлення ролі теоретичних напрацювань як наукової основи технічного прогресу;
- демонстрація конкретного застосування фізики в побуті та усвідомлення учнем місця фізичних знань серед системи інших наук;
- озброєння учнів не лише практичними вміннями, що допоможуть оволодіти майбутньою спеціальністю, а й засобами пошуку та використання інформації з різних джерел, мотивації до самоосвіти, розвитку кругозору, пізнавального інтересу та інтелектуальних здібностей;
- пояснення впливу розвитку суспільства на стан навколишнього середовища, природні ресурси; формування еколо-

гічної культури людини, науково обґрунтованого ставлення до природи як до вищої та загальнолюдської цінності.

Таким чином, курс фізики має сприяти актуалізації у студентів потенційних здібностей, навчити ефективно вчитися шляхом формування в них змістових мотивів, мотивації навчально-пізнавальної і майбутньої професійної діяльності. Все це, як показали наші дослідження, максимально сприяє перетворенню студентів у економістів, які здатні будуть займатися самоосвітою та самовдосконаленням.

Список використаних джерел:

1. Дергач А.А., Кузьмина Н.В. Акмеология: пути достижения вершин профессионализма / Российская академия управления. – М., 1993.

2. Основы педагогического мастерства / Под ред. И.А. Зязюна. – К.: Вища школа, 1987.
3. Про вивчення фізики та астрономії в новому 2008/2009 навчальному році (інструктивно-методичний лист МОН)
4. Програма для вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації, які здійснюють підготовку молодших спеціалістів на основі базової загальної середньої освіти.

In the article the features of organization of type education are examined at senior school, and also possible leaning-methodical measures are offered on optimization of process of organization of type education.

Key words: principle of professional direction, differentiation, specialization, professionalism.

Отримано: 28.08.2009

УДК 371

В.А. Ильин, В. В. Кудрявцев

Московский педагогический государственный университет

ЭЛЕКТИВНЫЕ КУРСЫ ПО СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИКЕ ДЛЯ ПРОФИЛЬНОЙ ШКОЛЫ

Рассказано об элективных курсах – обязательных для посещения учащимися курсов по выбору, входящих в состав профильного обучения в старшей школе. В рамках предлагаемого учебного пособия обсуждаются особенности элективных курсов по современной физике.

Ключевые слова: профильное обучение, элективные курсы, современная физика.

Данная статья описывает подготовленное авторами пособие для профильной школы, содержащее ряд элективных курсов, посвященных современной физике. Эта книга предназначена вам – учителям физики, студентам педвузов, ученикам старших классов. Ее цель – помочь понять и освоить почти незнакомые области физической науки: современную физику, историю физических открытий, многогранные связи физики с другими науками и областями человеческой жизни, причем не просто понять, но и помочь это практически сделать. Конечно же, при этом мы опираемся на школу и школьные занятия. Только вот на какие?

Перманентная модернизация школьного образования, которая длится уже много лет, привела к тому, что сегодня в старших классах школы ощутимая часть учебной нагрузки должна перекладываться на элективные курсы, которые входят в состав профильного обучения на старшей ступени общего образования. Они выбираются самими учащимися и обязательны для посещения. Элективные курсы реализуются за счет школьного компонента учебного плана и выполняют две функции. Одни из них могут «поддерживать» изучение основных профильных предметов, другие служат для внутрипрофильной специализации обучения и для построения индивидуальных образовательных траекторий. При этом соотношение объемов базовых общеобразовательных, профильных общеобразовательных предметов и элективных курсов определяется пропорцией 50:30:20. Количество элективных курсов, предлагаемых в составе профиля, должно быть большим числа курсов, которые должен выбрать учащийся.

Все сказанное выше ставит перед преподавателями школ и педагогических вузов совершенно новые задачи. Практикующий учитель теперь должен взяться за разработку необычных для себя программ элективных курсов. При этом оказывается, что материалы для них, не говоря уже о методическом обеспечении, найти непросто. Как правило, содержание элективных курсов выходит за рамки учебников и методических пособий, доступных школьному учителю. Это особенно ярко проявляется при подготовке курсов внутрипрофильной специализации.

Большинство школьных учителей испытывают затруднения даже при выборе тем элективных курсов. В педагогических вузах их этому просто не учили, а система повышения квалификации с большим трудом порачивается к подобному обучению. Таким образом, в полный рост стала задача дать школьным учителям необходимые материалы (как тематические, так и методические) для создания и успешной реализации элективных курсов в классах различного профиля старшей школы.

Элективные курсы по физике, наряду с решением общих задач, решают и свои собственные. Они могут помочь в решении одной из самых болезненных проблем современной школы – повысить интерес школьников к естественно-научным дисциплинам, в первую очередь, к физике. Именно через элективные курсы можно показать эту науку, как живой, постоянно меняющийся, развивающийся организм. Такие представления значительно лучше соответствуют психологическим особенностям молодежи, чем принятая в настоящее время система, предполагающая обучение физике как раз и навсегда установленному собранию незыблемых догм.

Направления физики, которые могут служить «полигонами» для создания элективных курсов, разнообразны. Здесь не место обсуждать их, мы лишь скажем о том, какие из этих направлений кажутся нам наиболее перспективными при реализации целей, указанных выше. На наш взгляд, таких направлений три:

- основы современной физики (физики конца XX века);
- история физики;
- обсуждение вопросов о месте физики в человеческой жизни, о ее многогранных связях с естественными, техническими и гуманитарными науками.

Предлагаемая вниманию читателей книга посвящена современной физике, точнее одной ее части – макрофизике, т. е. описанию физических систем, размеры которых в определенной мере соответствуют размерам человеческого тела. Рассмотрение физических процессов микро- и мегафизики мы откладываем на будущее.

Обсудим, прежде всего, что же собой представляет «современная физика». Физика – одна из самых динамично развивающихся наук. За несколько последних десятилетий сделано огромное число физических открытий высочайшего уровня. Это связано как с появлением новых мощных теоретических представлений и методов, так и с быстрым развитием экспериментальных методик, основанных на использовании принципиально новых научных приборов, методов и технологий, высоких технологий, как принято теперь говорить.

Современная физика включает те явления и законы, которые относятся к современному этапу ее развития, те центральные проблемы, над которыми работает в настоящее время физическая мысль.

Новації в фізиці со значительным трудом входят в стандарты, учебные программы и планы высшего и среднего образования. Фактически, школьники и студенты изучают

гічної культури людини, науково обґрунтованого ставлення до природи як до вищої та загальнолюдської цінності.

Таким чином, курс фізики має сприяти актуалізації у студентів потенційних здібностей, навчити ефективно вчитися шляхом формування в них змістових мотивів, мотивації навчально-пізнавальної і майбутньої професійної діяльності. Все це, як показали наші дослідження, максимально сприяє перетворенню студентів у економістів, які здатні будуть займатися самоосвітою та самовдосконаленням.

Список використаних джерел:

1. Дергач А.А., Кузьмина Н.В. Акмеология: пути достижения вершин профессионализма / Российская академия управления. – М., 1993.

2. Основы педагогического мастерства / Под ред. И.А. Зязюна. – К.: Вища школа, 1987.
3. Про вивчення фізики та астрономії в новому 2008/2009 навчальному році (інструктивно-методичний лист МОН)
4. Програма для вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації, які здійснюють підготовку молодших спеціалістів на основі базової загальної середньої освіти.

In the article the features of organization of type education are examined at senior school, and also possible leaning-methodical measures are offered on optimization of process of organization of type education.

Key words: principle of professional direction, differentiation, specialization, professionalism.

Отримано: 28.08.2009

УДК 371

В.А. Ильин, В. В. Кудрявцев

Московский педагогический государственный университет

ЭЛЕКТИВНЫЕ КУРСЫ ПО СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИКЕ ДЛЯ ПРОФИЛЬНОЙ ШКОЛЫ

Рассказано об элективных курсах – обязательных для посещения учащимися курсов по выбору, входящих в состав профильного обучения в старшей школе. В рамках предлагаемого учебного пособия обсуждаются особенности элективных курсов по современной физике.

Ключевые слова: профильное обучение, элективные курсы, современная физика.

Данная статья описывает подготовленное авторами пособие для профильной школы, содержащее ряд элективных курсов, посвященных современной физике. Эта книга предназначена вам – учителям физики, студентам педвузов, ученикам старших классов. Ее цель – помочь понять и освоить почти незнакомые области физической науки: современную физику, историю физических открытий, многогранные связи физики с другими науками и областями человеческой жизни, причем не просто понять, но и помочь это практически сделать. Конечно же, при этом мы опираемся на школу и школьные занятия. Только вот на какие?

Перманентная модернизация школьного образования, которая длится уже много лет, привела к тому, что сегодня в старших классах школы ощутимая часть учебной нагрузки должна перекладываться на элективные курсы, которые входят в состав профильного обучения на старшей ступени общего образования. Они выбираются самими учащимися и обязательны для посещения. Элективные курсы реализуются за счет школьного компонента учебного плана и выполняют две функции. Одни из них могут «поддерживать» изучение основных профильных предметов, другие служат для внутрипрофильной специализации обучения и для построения индивидуальных образовательных траекторий. При этом соотношение объемов базовых общеобразовательных, профильных общеобразовательных предметов и элективных курсов определяется пропорцией 50:30:20. Количество элективных курсов, предлагаемых в составе профиля, должно быть большим числа курсов, которые должен выбрать учащийся.

Все сказанное выше ставит перед преподавателями школ и педагогических вузов совершенно новые задачи. Практикующий учитель теперь должен взяться за разработку необычных для себя программ элективных курсов. При этом оказывается, что материалы для них, не говоря уже о методическом обеспечении, найти непросто. Как правило, содержание элективных курсов выходит за рамки учебников и методических пособий, доступных школьному учителю. Это особенно ярко проявляется при подготовке курсов внутрипрофильной специализации.

Большинство школьных учителей испытывают затруднения даже при выборе тем элективных курсов. В педагогических вузах их этому просто не учили, а система повышения квалификации с большим трудом порачивается к подобному обучению. Таким образом, в полный рост стала задача дать школьным учителям необходимые материалы (как тематические, так и методические) для создания и успешной реализации элективных курсов в классах различного профиля старшей школы.

Элективные курсы по физике, наряду с решением общих задач, решают и свои собственные. Они могут помочь в решении одной из самых болезненных проблем современной школы – повысить интерес школьников к естественно-научным дисциплинам, в первую очередь, к физике. Именно через элективные курсы можно показать эту науку, как живой, постоянно меняющийся, развивающийся организм. Такие представления значительно лучше соответствуют психологическим особенностям молодежи, чем принятая в настоящее время система, предполагающая обучение физике как раз и навсегда установленному собранию незыблемых догм.

Направления физики, которые могут служить «полигонами» для создания элективных курсов, разнообразны. Здесь не место обсуждать их, мы лишь скажем о том, какие из этих направлений кажутся нам наиболее перспективными при реализации целей, указанных выше. На наш взгляд, таких направлений три:

- основы современной физики (физики конца XX века);
- история физики;
- обсуждение вопросов о месте физики в человеческой жизни, о ее многогранных связях с естественными, техническими и гуманитарными науками.

Предлагаемая вниманию читателей книга посвящена современной физике, точнее одной ее части – макрофизике, т. е. описанию физических систем, размеры которых в определенной мере соответствуют размерам человеческого тела. Рассмотрение физических процессов микро- и мегафизики мы откладываем на будущее.

Обсудим, прежде всего, что же собой представляет «современная физика». Физика – одна из самых динамично развивающихся наук. За несколько последних десятилетий сделано огромное число физических открытий высочайшего уровня. Это связано как с появлением новых мощных теоретических представлений и методов, так и с быстрым развитием экспериментальных методик, основанных на использовании принципиально новых научных приборов, методов и технологий, высоких технологий, как принято теперь говорить.

Современная физика включает те явления и законы, которые относятся к современному этапу ее развития, те центральные проблемы, над которыми работает в настоящее время физическая мысль.

Новації в фізиці со значительным трудом входят в стандарты, учебные программы и планы высшего и среднего образования. Фактически, школьники и студенты изучают

физические явления, открытые до начала 60-х годов XX столетия. Поэтому обширные идейные, экспериментальные и технические знания, которыми живет современная наука, остаются им неизвестными. В глазах школьников и студентов физика представляется застывшей системой, в которой даже небольшие изменения происходят крайне редко. Хуже всего то, что такое представление о физике создается и у учителей, настоящих и будущих, а от них передается школьникам. Создавшееся положение является одним из основных факторов, обуславливающих снижение интереса молодежи к естественным наукам, в первую очередь к физике.

Отсутствие в программах вузов и школ сведений о современной физике вызвано как объективными, так и субъективными причинами. Важнейшей объективной причиной является большая сложность тех физических явлений, которыми живет современная наука. Еще Аристотель отмечал, что «чем глубже мы постигаем природу, тем дальше уходим от ее непосредственного чувственного восприятия». За прошедшие два с лишним тысячелетия это положение только усугубилось. Данная ситуация неотвратимо приводит к отставанию уровня преподавания конкретной науки от ее исследовательской базы. Так было на протяжении всей истории науки, и единственно, чего можно желать, – чтобы такое отставание не было слишком большим.

Сегодняшний этап развития физики указывает на то, что разрыв между научными и педагогическими представлениями о физике снова растет. Причиной тому, на наш взгляд, является тот факт, что методика обучения студентов и школьников основам современной физики, оказалась недостаточно разработанной.

В разговорах с коллегами нам часто задают вопрос: «Не делите ли вы физику на старую, традиционную и новую, современную, противопоставляя, тем самым, одну другой, отводя старой физике второстепенную роль, а современной придавая основное значение?» Конечно же, физика едина! Несмотря на многочисленные ответвления и специализации, которые в последние десятилетия бурно разрослись, существует стержень, объединяющий их все. Таким стержнем являются фундаментальные понятия и законы, сформулированные в теоретической физике.

На пороге нового тысячелетия становится очевидным, что физика как наука, изучающая наиболее общие законы природы, как лидер естествознания, как научная база большинства технологий представляет собой один из важнейших элементов культуры общества. Ее общекультурное значение обусловлено, прежде всего, тем, что достижения физики образуют основу современного естественно-научного мировоззрения и формируют базовые научные представления человечества о мире, в котором оно живет.

Чем же важна роль современной физики в процессе познания? Выделим три основных момента. Во-первых, физика является для человека важнейшим источником знаний об окружающем мире. Во-вторых, физика, непрерывно расширяя и многократно умножая возможности человека, обеспечивает его уверенное продвижение по пути технического прогресса. В-третьих, физика вносит существенный вклад в развитие духовного облика человека, формирует его мировоззрение, учит ориентироваться в шкале культурных ценностей. Таким образом, в физике содержатся научный, технический и гуманитарный потенциалы. Особенно ярко все они проявились в физике XX столетия, что и предопределило ту исключительно важную роль, какую она стала играть в современном мире.

Хотелось бы закончить сказанное цитатой из книги выдающегося физика современности, автора прекрасных научно-популярных книг о философии науки, о происхождении Вселенной и ее дальнейшей судьбе, англичанина Стивена Хокинга: «Знания и технику нельзя игнорировать. И нельзя остановить дальнейший прогресс... Если мы понимаем, что нельзя помешать науке и технике изменить мир, мы можем, по крайней мере, сделать так, чтобы эти изменения шли в правильном направлении. В демократическом обществе это означает, что народ должен иметь некоторое представление об основных научных понятиях, чтобы использовать информацию для принятия решений, а

не делать это прерогативой специалистов... Ясно, что фундамент для этого должен быть заложен в школе».

Несколько слов о специфике обсуждаемой книги. Пособие включает в себя две части, одна из которых посвящена фундаментальным проблемам макрофизики, вторая – ее прикладным вопросам. Всего в пособии представлено 15 разделов (см. ниже), содержащих материалы для соответствующего числа элективных курсов. Объем каждого раздела 1–1,5 печатных листа. Авторы предполагают, что читатель достаточно хорошо разбирается в методике преподавания физики в школе. Поэтому мы даем лишь краткие методические рекомендации по применению пособия, касающиеся в основном возможностей мультимедийной поддержки курсов, а также список литературы и возможную тематику рефератов и компьютерных презентаций, которые могут быть использованы для оценки знаний учащихся, прослушавших данный курс.

Предполагается также, что в дальнейшем появятся аналогичные пособия, посвященные микрофизике, мегафизике, истории науки, а также месту физики в человеческой цивилизации.

Начнем с того, что рассмотрим сущность элективных курсов. Эта форма обучения появилась в школе при внедрении в 2002 году «Концепции профильного обучения на старшей ступени общего образования». В учебном плане профильной школы появилось «место, свободное от стандарта». Это – *обязательные для посещения учащихся курсы по выбору, или элективные курсы*.

Содержание элективного курса должно, с одной стороны, соответствовать познавательным возможностям старшеклассников, а с другой – предоставляя учащемуся возможный опыт работы на уровне повышенных требований, – развивать его учебную мотивацию. Нужно помнить, что:

- отбирая содержание, учитель должен ответить на вопросы: «Почему ученик выберет именно этот курс, а не другой? Чем он будет ему полезен, интересен?»;
- элективные курсы должны способствовать созданию положительной мотивации;
- содержание курса, форма его организации должны помогать учащемуся через успешную практику оценить свой потенциал с точки зрения образовательной перспективы;
- элективные курсы должны опираться на какое-либо пособие. Это позволит исключить «монополию учителя на информацию».

Содержание курса может представлять собой:

- ✓ расширенный, углубленный вариант одного из разделов базового курса;
- ✓ введение в одну из «сопутствующих» данному предмету наук профессий;
- ✓ отдельные фрагменты из различных разделов одного или нескольких предметов, если курс ориентирован на определенный уровень обобщения или освоение определенного вида деятельности.

При составлении программы элективного курса нужно ответить на следующие вопросы.

- На каком *содержательном материале* и *через какие формы работы* можно наиболее полно реализовать задачи профильной подготовки?
- Чем *содержание* курса *будет качественно отличаться* от обязательного для изучения курса?
- Какими *учебными* и *вспомогательными материалами* обеспечен данный курс (фонд библиотеки, хрестоматии, сборники, дидактические материалы, Интернет-ресурсы и т. п.)?
- Какие *виды деятельности* возможны в работе с содержанием курса?
- Какие *виды работ* могут и должны выполнить учащиеся для подтверждения своей успешности в будущем обучении, профессиональной деятельности?
- Какова *доля самостоятельности* учащегося в работе данного курса, в чем он может проявить инициативу?
- Какие *критерии*, ясные педагогу и ученику, позволят оценить успехи в изучении данного курса?

- Чем может завершиться для ученика изучение курса, какова форма отчетности?

Практика работы школ показывает, что элективные курсы целесообразно ставить в расписании на один день, желательно в середине недели. Это, с одной стороны, позволяет решить массу организационных вопросов, а с другой – позволяет замеченному подготовкой к ЕГЭ старшекласснику сменить в середине недели вид учебной работы.

Основой для работы учителя, ведущего элективный курс, могут стать разнообразные учебные пособия, программы факультативных курсов. Мы считаем, что таких пособий крайне недостаточно, что и обусловило необходимость написания данной книги. Однако и с ее выходом необходимость в таких книгах останется весьма острой.

Процесс обучения в целостности реализует три функции: *развивающую, образовательно-воспитывающую* и *воспитывающую*. Посмотрим, как соотносятся между собой эти функции с идеями данного курса.

Знакомство учащихся с историей появления и реализации научных и технических идей, с методами научного исследования в различных областях знания способствует развитию мышления учащихся. Таким образом, осуществляется *развивающая функция* данного элективного курса. История современной физики и техники дает богатый материал для анализа сегодняшних научных и технических проблем, построения обобщений на ряде отдельных фактов, возможности сопоставлений, сравнений и, наконец, научного предвидения, что составляет элементы, характеризующие творческое мышление. Яркие картины современной науки привлекают внимание учащихся, вызывают их интерес к изучению физики, побуждают желание более самостоятельно и широко изучить тот или иной вопрос. Изучая современную физику, учащиеся не только познают мир, но и развивают самостоятельное творческое мышление.

Курс физики средней школы должен строиться в наиболее близком соответствии с современной наукой, чтобы учащиеся после окончания средней школы были наилучшим образом подготовлены и к практической деятельности в области техники, и к работе по дальнейшему развитию самой науки. *Образовательно-воспитывающая функция* элективного курса связана, прежде всего, с тем, что в нем учащимися изучаются наиболее важные и интересные открытия, понятия современной физики, которые недостаточно освещены в школьной программе и в учебной литературе. Это позволяет сформировать у учащихся широкие представления о современной физической картине мира. Умелое включение исторических сведений в изложение курса физики вызывает повышенный интерес учащихся, привлекает их внимание к изучаемому вопросу, что способствует повышению качества усвоения учебного материала. История науки есть ключ к ее логике, и только исторический подход к изучению науки дает возможность правильно оценить и ее современный уровень и перспективы ее развития.

Одной из важнейших задач школы является воспитание у учащихся таких качеств человека как: принципиальность, преданность делу, настойчивость, умение бороться с трудностями и преодолевать их, трудолюбие и др. Каждый школьный предмет вносит свою лепту в решение этой задачи. Физика, в частности, современная может дать множество примеров, знакомство с которыми поможет учащимся выработать у себя названные выше черты характера. Таким образом, раскрывается воспитывающая функция данного курса. В развитии науки значительную роль сыграли отечественные ученые. Демонстрация их роли в развитии современной физики и техники дает в руки учителя благодарный материал для воспитания чувства любви к Родине. Знание истории отечественной науки и техники создает фундамент для воспитания чувств патриотизма и национальной гордости.

Все сказанное позволяет говорить о *многообразном учебно-воспитательном значении элективных курсов*.

Важнейшее требование при изложении материала, приведенного в элективном курсе — это его *доступность*. Поэтому изложение материала в книге выполнено на качественном уровне. Однако, это не всегда удается сделать, хотя иного выхода нет, т. к. материал должен быть понят-

ным всем без исключения учащимся. Этим требованием необходимо руководствоваться и при изложении биографий ученых.

Обратимся теперь к описанию тематики сборника элективных курсов по современной физике. Как уже говорилось, мы приводим 15 элективных курсов, темы которых приведены ниже. Учебно-тематический план пособия позволяет учителю оптимальным образом выстроить по времени изложение того или иного курса. Здесь же приведена дополнительная литература, призванная расширить кругозор учащихся и помочь учителю при подготовке к занятиям. Для проведения контрольных занятий в конце книги помещены темы итоговых рефератов. Перейдем к тематике элективных курсов.

1. Элективный курс № 1. Что такое современная физика.
2. Элективный курс № 2. Термоядерный синтез.
3. Элективный курс № 3. Физические основы сверхпроводимости.
4. Элективный курс № 4. Физика и техника низких температур.
5. Элективный курс № 5. Прикладная сверхпроводимость.
6. Элективный курс № 6. Сверхтекучесть.
7. Элективный курс № 7. Туннельный эффект и устройства на его основе.
8. Элективный курс № 8. Лазерный век. Открытие, развитие, перспективы.
9. Элективный курс № 9. Рентгеновское излучение вчера, сегодня и завтра.
10. Элективный курс № 10. Физика высоких давлений.
11. Элективный курс № 11. Существует ли граница таблицы Менделеева? Синтез сверхтяжелых элементов.
12. Элективный курс № 12. Углеродные каркасные структуры (фуллерены, нанотрубки, графен).
13. Элективный курс № 13. Томография – современный метод обработки информации.
14. Элективный курс № 14. Информационные технологии. История и современный уровень.
15. Элективный курс № 15. Информационные технологии. Взгляд в будущее.

Кратко обсудим приведенный список. Современная физика – это наука, охватывающая столь широкий круг сложнейших проблем, что даже специалистам подчас трудно полностью охватить все ее разделы. С каждым днем поток новых фактов растет. Не безнадежна ли попытка окинуть эту науку взглядом с птичьего полета, попытка построить сколько-нибудь полную и цельную картину физики сегодняшнего дня? Преисполненные удивления и восхищения, мы время от времени используем результаты нового открытия. Однако при этом нас не оставляет чувство досады, что мы не в состоянии серьезно обсуждать те или иные вопросы — мы как бы изолированы от мира, подвластного лишь специалистам.

Этой изолированности способствует мощнейшая математизация физики. Складывается впечатление, что непрофессионалу вообще не дано разобраться в физических проблемах, так как ему незнаком сложный математический аппарат, ставший языком физики. И все же нет оснований для разочарований и пессимизма. Физики всего лишь люди, и, прежде чем прийти к математической формулировке проблемы, они вынашивают свои идеи с помощью наглядных представлений и образов. Без живой силы воображения и наглядности мышления вообще было бы невозможно создавать понятия, а тем более осуществлять практические экспериментальные исследования. Весь путь развития физики и ее достижения все более убеждают нас в том, что не существует таинственных и не подвластных пониманию взаимосвязей. Каждое новое открытие говорит нам: мир познаваем!

В обсуждаемой книге мы посчитали возможным определить некоторые направления развития физики в XXI веке (хотя бы на его раннем этапе). На наш взгляд, физика, как и ранее, будет существовать в рамках традиционного деления на микро-, макро- и мегафизику. При этом, конечно, отдельные ее направления будут развиваться с разной степенью интенсивности. Нет также основания считать, что

внутри развивающейся физики изменится соотношение между ее фундаментальной и прикладной частями. По-прежнему, связи между ними будут тесными и всеобъемлющими. Чтобы более определенно представить, в каких направлениях будет развиваться физика в ближайшем будущем, попытаемся охарактеризовать ее отличительные черты на современном этапе.

Обсуждение перспектив развития физики в XXI веке начнем с энергетического блока, так как именно он будет во многом определять качество жизни и темпы развития человечества в третьем тысячелетии. Следует, конечно, ответить на вопрос: «Почему, говоря об энергетике, мы в первую очередь упоминаем физику»? Надеемся, что после прочтения книги, этот вопрос сам собой отпадет. Открытие и освоение атомной энергии в настоящее время определяют энергетическую политику человечества и будут определять ее в обозримом будущем. В элективном курсе № 2 рассказывается об исследованиях в области атомной энергетики конца XX века. Обсуждаемые в этом курсе направления развития энергетики будут характерными и для первой половины XXI века. Главным в них является использование управляемой термоядерной реакции.

«Энергетическое» направление в развитии физики в XXI веке тесно связано с другой глобальной проблемой — экологической. Техногенная направленность развития человеческой цивилизации приводит к многочисленным экологическим нарушениям состояния окружающей среды. Эти нарушения во многом связаны с неудачным или непродуманным использованием физических открытий. Таким образом, физика иной раз выступает как косвенная виновница появления нарушений экологии. Такое положение дает повод ряду людей (как правило, не физикам-профессионалам, а политикам, журналистам или общественным деятелям) обвинять ее во всех смертных грехах. Подобный подход, конечно, не может считаться продуктивным и взвешенным, однако он достаточно распространен в экстремистских экологических кругах. В то же время совершенно ясно, что именно физика дает возможность человеку не только целесообразно воздействовать на природу, но и разработать способы нейтрализации или уменьшения вредных последствий этого воздействия.

XXI век будет ознаменован дальнейшим внедрением физики в другие науки. Как здесь не вспомнить слова выдающегося английского физика Дж.Дж. Томсона: «Вся прелесть физики состоит в том, что в ней нет жестких и определенных границ. Каждое новое открытие не приводит нас к концу, а наоборот, открывает путь для дальнейших исследований; и потому пока будет существовать наука, всегда будет много новых неразрешенных проблем».

Уже сейчас мы видим, что использование физических теорий, методов и устройств в других отраслях знаний приводит их к новым успехам в развитии. Здесь можно назвать широкие области применения лазерного излучения, томографии (в частности, использование в ней метода ЯМР), явлений сверхпроводимости и сверхтекучести, передовых технологий современной микроэлектроники, «многоголикости» туннельного эффекта и т. д. Подобных примеров немало, остановимся на одном из них, связанном с внедрением физики в медицину.

В элективном курсе № 12 рассказано об открытии Х-лучей. Конраду Рентгену впервые удалось найти неразрушающий метод исследования тканей человеческого тела. Сегодня трудно представить себе медицину, в которой не было бы рентгенодиагностики. В конце XX века миллионы людей были спасены благодаря тому, что физики разработали и претворили в жизнь томографические методы исследования. Различные виды томографов позволили осуществить раннюю диагностику онкологических заболеваний. Необходимо отметить, что современные томографы не обходятся без сверхпроводящих магнитов, СКВИДов, электронных устройств. Это лишь один из примеров успеха медицинской физики, которая, не только будет активно развиваться в XXI веке, но и войдет в ряд приоритетных направлений физической науки. Не удивительно, что мы посвятили низкотемпературным явлениям и устройствам пять курсов из пятнадцати.

Еще одна черта физики XXI века — ее индустриальный характер. Еще в двадцатые годы прошлого века П.Л.Капица стоял у основания этого процесса. По сути дела сегодня сколько-нибудь серьезные научные результаты можно получить только с помощью очень сложной и дорогостоящей современной техники. Иными словами, физика стимулирует развитие техники, которая, в свою очередь, помогает физике в ее исследованиях.

Романтические времена, когда ученый-физик сам паял, сам изготавливал прибор, сам работал на нем и сам обрабатывал результаты, безвозвратно канули в прошлое. Сегодня исследования выполняются большими коллективами, в которых существует четкое разделение труда, и большая часть работников выполняет не столько научные, сколько инженерные функции. Подобная ситуация практически исключает возможность «случайных» открытий, сделанных непрофессионалами. Но, вместе с тем, в наступившем веке тенденция все большей индустриализации науки, по-видимому, замедлится. Она стала настолько дорогим удовольствием, что не только отдельные страны, но даже международные организации не будут в состоянии финансировать гигантские проекты, которые хотела бы осуществить физическая наука (например, реализация международного проекта ITER, строительство современных фабрик по производству микросхем и т. д.).

Однако уже в начале XXI века должен быть реализован ряд амбициозных проектов, таких как уже упомянутый токмак ITER, коллайдер LHC с детекторами частиц ATLAS и CMS (его запуск состоялся в 2008 году), рентгеновский лазер с непрерывным излучением и др. Полученные с их помощью результаты будут, по-видимому, почти полностью определять успехи физики в ближайшие 40-50 лет.

Важной особенностью физики в третьем тысячелетии станет ее международный характер. Из истории науки известно, что в разные периоды ее развития интернационализм, априори присущий науке, к сожалению, проявлялся не всегда, особенно в XX веке — в период расцвета физики. Идеологическое и военное противостояние двух сверхдержав — СССР и США — привели к засекречиванию открытий и параллелизму в научных исследованиях, строительстве научных приборов и установок, исследовании космоса и т.д. Но — вот парадокс развития — эта конкуренция, вместе с тем, способствовала бурному развитию физики и других наук. XX век можно, по-видимому, назвать «золотым веком» физики. При этом не всегда этические, экологические и политические аспекты этого расцвета были положительными. Однако науке конкуренция явно пошла на пользу.

Сейчас положение совершенно иное. Теперь уже никто не выделит деньги на строительство научного прибора, основной задачей которого будет опережение зарубежных конкурентов, особенно если, при этом, его научные цели будут понятны лишь нескольким сотням ученых. Единственным выходом при этом оказывается международное сотрудничество. Его первые результаты мы наблюдаем уже сейчас — это исследовательская деятельность Международной Космической Станции (МКС), Большого Адронного Коллайдера (БАК). По-видимому, международная научная кооперация будет активно развиваться в XXI веке. Впрочем, жизнь всегда сложнее заранее выстроенных схем и вполне возможны альтернативные решения.

В заключение следует сказать несколько слов о том, как в наступившем веке будут обстоять дела с изучением физики, с подготовкой для этой науки высококвалифицированных кадров. Проблема обучения физике — очень давняя. Уже несколько сот лет она, так или иначе, обсуждается, причем почти всегда со знаком минус. Тем не менее, за эти годы в физику пришло множество способных, талантливых и даже гениальных ученых. Следовательно, обучение было поставлено достаточно эффективно. Хотя, споры вокруг методов обучения физике, по-видимому, продолжатся и в XXI веке. Вряд ли эта проблема найдет окончательное решение. Сложно прогнозировать, какими путями пойдет физическое образование. Только несколько направлений представляются более или менее определенными.

Ети напрямлення определяються інформатизацією общества и тем, что в преподавание приходит все больше людей, долгое время работавших в большой науке. Оба эти фактора приводят к повышению объема знаний о современных физических проблемах, которые сообщаются школьникам и студентам. Глобальные компьютерные сети позволяют обучаемым в реальном времени участвовать в научных экспериментах. Характер физического образования в наступившем веке, несомненно, будет определяться возможностями компьютерных технологий.

В рамках предлагаемого учебного пособия рассмотрен ряд ключевых направлений исследований в современной физике. Математический аппарат использован в минимальном объеме, при этом физическая сторона того или

иного вопроса освещена достаточно подробно. Дополнительную информацию по тому или иному вопросу можно найти в обширном (но далеко не исчерпывающем) списке дополнительной литературы. Им можно воспользоваться для самостоятельного обучения, для подготовки к проведению элективных курсов, для подготовки курсовых и дипломных работ, для обучения школьников.

The elective courses – compulsory for attendance courses of profile school – are told. Within the framework of the proposed school-book the elective courses on modern physics are widely discussed.

Key words: profile school, elective courses, modern physics.

Отримано: 27.06.2009

УДК 378.937:53

О. І. Іваницький

Запорізький національний університет

АКМЕОЛОГІЧНА ПІДГОТОВКА МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ДО ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

У статті розглянуто особливості акмеологічної підготовки майбутнього вчителя фізики до застосування інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі.

Ключові слова: акмеологія, інформаційно-комунікаційні технології, професійна підготовка майбутнього вчителя фізики.

Серед загалу досліджень, присвячених проблемам технологізації навчального процесу у вищій школі, та тісно пов'язаного з ними аспекту підготовки майбутнього вчителя, у контексті теми нашої статті можна виділити такі типи досліджень: 1) удосконалення технологій навчально-виховного процесу у вищих закладах освіти та розробка нових педагогічних технологій (О.М.Дон, Л.О.Мільто, О.М.Пехота, С.О.Сисоева, І.О.Смолюк та ін.); 2) розгляд широкого кола питань інформатизації та комп'ютеризації підготовки майбутнього вчителя (І.Є.Булах, І.Ф.Заболотний, М.І.Жалдак, Ж.А.Меншикова та ін.); 3) формування педагогічної майстерності та розвиток професійно-особистісних якостей вчителів-предметників (О.О.Автомонова, Є.С.Барбіна, В.В.Вітюк, Б.А.Дьяченко, І.Ю.Зубкова, С.Корчинський, О.М.Пехота, В.В.Радул, О.С.Сисоева та ін.). У наших дослідженнях розглядалися різноманітні аспекти підготовки майбутнього вчителя фізики до впровадження інноваційних технологій навчання [1, 2]. Проте недостатнім і актуальним є розгляд проблеми підготовки майбутнього вчителя до застосування інформаційно-комунікаційних технологій навчання.

У контексті підготовки майбутнього вчителя фізики важливою видається відповідь на запитання: а що, власне, змінюється у діяльності вчителя та учнів внаслідок використання комп'ютера у навчанні фізики? Поява персональних комп'ютерів надала можливість звернутися до нового інформаційного середовища. За допомогою комп'ютерних інструментів стали створюватися навчальні матеріали суттєво різного застосування і призначення: тести, тренажери, підручники, лабораторні роботи і комп'ютерні моделі. З'явилася можливість стійкого моніторингу навчальної діяльності учня. Одноразово нові засоби вимагають зміни змісту, методології і методики навчання фізики, а отже, внесення відповідних корективів у підготовку майбутнього вчителя фізики.

Конструювання акмеологічних технологій підготовки майбутнього вчителя повинно забезпечити найбільш повне моделювання фахової діяльності з врахуванням комп'ютерного аспекту [1, 2, 3]. Стрімке розширення сфер застосування комп'ютера у навчальному процесі, з одного боку, ініціює розробку і використання у процесі навчання учнів конкретному предмету значної кількості різноманітних комп'ютерних програм, з іншого боку, вимагає від учителя-предметника уміння оцінювати їх дидактичні можливості і органічно вводити на всіх етапах навчального процесу. Загалом процес професійної підготовки майбутнього вчителя до застосування у навчальному процесі інформаційно-комунікаційних технологій навчання має, попри особливості і суттєві відмінності шкільних навчальних предметів, спільні риси. Тому, розглядаючи у цій статті підготовку майбут-

нього вчителя фізики до застосування інформаційно-комунікаційних технологій навчання, ми підкреслюємо загальнодидактичний характер цієї підготовки. Метою статті є дослідження методичних особливостей професійної підготовки майбутнього вчителя до застосування інформаційно-комунікаційних технологій навчання.

Акмеологічна підготовка майбутнього вчителя до застосування комп'ютера у навчальному процесі з фізики містила такі етапи: демонстрація і аналіз комп'ютерних програм викладачем → демонстрація і аналіз програм студентами → моделювання застосування програми у навчальному процесі → введення фрагментів програми у розроблену студентом технологію → розробка авторської комп'ютерної програми з фізики → застосування комп'ютера у реальному навчальному процесі з фізики.

Вивчення змісту і дидактичних можливостей наявних навчальних комп'ютерних програм з фізики проводилося шляхом демонстрування їх ключових фрагментів з аналізом викладачем переваг і недоліків та пов'язаними з цим можливостями їх удосконалення. Зверталася увага студентів на відповідність змісту комп'ютерної програми діючій програмі з фізики, на можливі форми організації навчання учнів, забезпечення моніторингу навчальної діяльності, діагностичні можливості контрольно-оцінювального компоненту та ін. Така побудова навчальної діяльності на першому етапі створювала орієнтовну основу як для наступного аналізу програм студентами, так і для моделювання застосування комп'ютерних програм у навчальному процесі з фізики.

Порівняльне вивчення комп'ютерних програм проводилося шляхом демонстрування їх фрагментів з коментарями викладача та самостійним ознайомленням студентів з особливостями програм за спільним планом.

Аналіз комп'ютерних програм повинен містити порівняння обладнання і відповідного програмного забезпечення, необхідного для їх функціонування.

Порівняльний аналіз змістових особливостей зазначених програм студенти здійснюють самостійно, заповнюючи порівняльну таблицю.

Увага студентів звертається на методичні особливості комп'ютерних програм. Таке порівняльне вивчення комп'ютерних програм з фізики підводить студентів до висновку, що на сьогодні ці комп'ютерні курси є надзвичайно корисними у навчанні фізики як у класі, так і в індивідуальній роботі. Їх вибір залежить від наявних апаратних засобів та визначається відповідністю представлених моделей змісту програми шкільного курсу фізики.

Найбільш ефективно перші етапи акмеологічної підготовки майбутніх учителів фізики до комп'ютерного на-

Ети напрямлення определяються інформатизацією общества и тем, что в преподавание приходит все больше людей, долгое время работавших в большой науке. Оба эти фактора приводят к повышению объема знаний о современных физических проблемах, которые сообщаются школьникам и студентам. Глобальные компьютерные сети позволяют обучаемым в реальном времени участвовать в научных экспериментах. Характер физического образования в наступившем веке, несомненно, будет определяться возможностями компьютерных технологий.

В рамках предлагаемого учебного пособия рассмотрен ряд ключевых направлений исследований в современной физике. Математический аппарат использован в минимальном объеме, при этом физическая сторона того или

иного вопроса освещена достаточно подробно. Дополнительную информацию по тому или иному вопросу можно найти в обширном (но далеко не исчерпывающем) списке дополнительной литературы. Им можно воспользоваться для самостоятельного обучения, для подготовки к проведению элективных курсов, для подготовки курсовых и дипломных работ, для обучения школьников.

The elective courses – compulsory for attendance courses of profile school – are told. Within the framework of the proposed school-book the elective courses on modern physics are widely discussed.

Key words: profile school, elective courses, modern physics.

Отримано: 27.06.2009

УДК 378.937:53

О. І. Іваницький

Запорізький національний університет

АКМЕОЛОГІЧНА ПІДГОТОВКА МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ДО ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

У статті розглянуто особливості акмеологічної підготовки майбутнього вчителя фізики до застосування інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі.

Ключові слова: акмеологія, інформаційно-комунікаційні технології, професійна підготовка майбутнього вчителя фізики.

Серед загалу досліджень, присвячених проблемам технологізації навчального процесу у вищій школі, та тісно пов'язаного з ними аспекту підготовки майбутнього вчителя, у контексті теми нашої статті можна виділити такі типи досліджень: 1) удосконалення технологій навчально-виховного процесу у вищих закладах освіти та розробка нових педагогічних технологій (О.М.Дон, Л.О.Мільто, О.М.Пехота, С.О.Сисоева, І.О.Смолюк та ін.); 2) розгляд широкого кола питань інформатизації та комп'ютеризації підготовки майбутнього вчителя (І.Є.Булах, І.Ф.Заболотний, М.І.Жалдак, Ж.А.Меншикова та ін.); 3) формування педагогічної майстерності та розвиток професійно-особистісних якостей вчителів-предметників (О.О.Автомонова, Є.С.Барбіна, В.В.Вітюк, Б.А.Дьяченко, І.Ю.Зубкова, С.Корчинський, О.М.Пехота, В.В.Радул, О.С.Сисоева та ін.). У наших дослідженнях розглядалися різноманітні аспекти підготовки майбутнього вчителя фізики до впровадження інноваційних технологій навчання [1, 2]. Проте недостатнім і актуальним є розгляд проблеми підготовки майбутнього вчителя до застосування інформаційно-комунікаційних технологій навчання.

У контексті підготовки майбутнього вчителя фізики важливою видається відповідь на запитання: а що, власне, змінюється у діяльності вчителя та учнів внаслідок використання комп'ютера у навчанні фізики? Поява персональних комп'ютерів надала можливість звернутися до нового інформаційного середовища. За допомогою комп'ютерних інструментів стали створюватися навчальні матеріали суттєво різного застосування і призначення: тести, тренажери, підручники, лабораторні роботи і комп'ютерні моделі. З'явилася можливість стійкого моніторингу навчальної діяльності учня. Одноразово нові засоби вимагають зміни змісту, методології і методики навчання фізики, а отже, внесення відповідних корективів у підготовку майбутнього вчителя фізики.

Конструювання акмеологічних технологій підготовки майбутнього вчителя повинно забезпечити найбільш повне моделювання фахової діяльності з врахуванням комп'ютерного аспекту [1, 2, 3]. Стрімке розширення сфер застосування комп'ютера у навчальному процесі, з одного боку, ініціює розробку і використання у процесі навчання учнів конкретному предмету значної кількості різноманітних комп'ютерних програм, з іншого боку, вимагає від учителя-предметника уміння оцінювати їх дидактичні можливості і органічно вводити на всіх етапах навчального процесу. Загалом процес професійної підготовки майбутнього вчителя до застосування у навчальному процесі інформаційно-комунікаційних технологій навчання має, попри особливості і суттєві відмінності шкільних навчальних предметів, спільні риси. Тому, розглядаючи у цій статті підготовку майбут-

нього вчителя фізики до застосування інформаційно-комунікаційних технологій навчання, ми підкреслюємо загальнодидактичний характер цієї підготовки. Метою статті є дослідження методичних особливостей професійної підготовки майбутнього вчителя до застосування інформаційно-комунікаційних технологій навчання.

Акмеологічна підготовка майбутнього вчителя до застосування комп'ютера у навчальному процесі з фізики містила такі етапи: демонстрація і аналіз комп'ютерних програм викладачем → демонстрація і аналіз програм студентами → моделювання застосування програми у навчальному процесі → введення фрагментів програми у розроблену студентом технологію → розробка авторської комп'ютерної програми з фізики → застосування комп'ютера у реальному навчальному процесі з фізики.

Вивчення змісту і дидактичних можливостей наявних навчальних комп'ютерних програм з фізики проводилося шляхом демонстрування їх ключових фрагментів з аналізом викладачем переваг і недоліків та пов'язаними з цим можливостями їх удосконалення. Зверталася увага студентів на відповідність змісту комп'ютерної програми діючій програмі з фізики, на можливі форми організації навчання учнів, забезпечення моніторингу навчальної діяльності, діагностичні можливості контрольно-оцінювального компоненту та ін. Така побудова навчальної діяльності на першому етапі створювала орієнтовну основу як для наступного аналізу програм студентами, так і для моделювання застосування комп'ютерних програм у навчальному процесі з фізики.

Порівняльне вивчення комп'ютерних програм проводилося шляхом демонстрування їх фрагментів з коментарями викладача та самостійним ознайомленням студентів з особливостями програм за спільним планом.

Аналіз комп'ютерних програм повинен містити порівняння обладнання і відповідного програмного забезпечення, необхідного для їх функціонування.

Порівняльний аналіз змістових особливостей зазначених програм студенти здійснюють самостійно, заповнюючи порівняльну таблицю.

Увага студентів звертається на методичні особливості комп'ютерних програм. Таке порівняльне вивчення комп'ютерних програм з фізики підводить студентів до висновку, що на сьогодні ці комп'ютерні курси є надзвичайно корисними у навчанні фізики як у класі, так і в індивідуальній роботі. Їх вибір залежить від наявних апаратних засобів та визначається відповідністю представлених моделей змісту програми шкільного курсу фізики.

Найбільш ефективно перші етапи акмеологічної підготовки майбутніх учителів фізики до комп'ютерного на-

вчання (демонстрація і аналіз комп'ютерних програм викладачем та демонстрація і аналіз програм студентами) реалізовувалися на етапі базового навчання та під час імітаційного навчання.

Проведення такого аналізу комп'ютерних програм переконливо мотивує наступну діяльність студентів з опанування умінь розробки та корекції комп'ютерних програм з фізики.

Моделювання застосування комп'ютерної програми у навчальному процесі та введення фрагментів програми у розроблену студентом технологію передбачали формування умінь складати сценарії навчальних комп'ютерних програм з фізики. Розробка сценарію комп'ютерної програми з фізики ініціює таку послідовність дій студента:

- прийняття рішення щодо використання комп'ютера на певних етапах функціонування технології навчання фізики;
- відбір і структурування навчального матеріалу, що вноситься у навчальну комп'ютерну програму;
- складання, формулювання і редагування фрагментів навчального матеріалу, завдань, задач, запитань, довідкової інформації;
- конструювання заставки та діалогових вікон комп'ютерної програми;
- прогнозування діяльності учнів в процесі спілкування (діалога) з комп'ютером: діагностика дій, запитів, повідомлень і відповідей, які можуть поступити від учнів; формування еталонів відповідей; введення кадрів корекції навчальної діяльності (якщо цього вимагає програма);
- визначення складу (переліку) статистичних даних, що характеризують роботу учнів з навчальною комп'ютерною програмою;
- реєстрація, накопичення і обробка статистичних даних для прийняття педагогічних рішень і висновків за результатами навчальної роботи учнів.

Сценарій комп'ютерної програми з фізики повинен містити схематичне зображення всіх кадрових вікон з текстом всіх команд та звернень до учня, які містяться у кожному конкретному вікні. Практика написання сценаріїв для розробки комп'ютерних програм з фізики сприяє розвитку дидактичних та методичних умінь студента, а елементи творчості, характерні для такої сценарної діяльності, забезпечують розвиток їх творчих здібностей.

Розглянемо один із конкретних шляхів формування у майбутніх учителів фізики навичок організації навчальної роботи колективу класу та окремих учнів при виконанні фронтальних лабораторних робіт із застосуванням комп'ютера. Це завдання реалізувалося постановкою самостійного завдання для майбутніх учителів фізики на етапі проектування. З цією метою були розроблені завдання і запитання з орієнтацією виконавців на їх майбутню професію з ООД третього типу.

Наведемо конкретні приклади.

1. Проаналізуйте, якими знаннями, вміннями і навичками повинні володіти учні перед виконанням лабораторної роботи "Рух тіла, кинутого горизонтально"; які знання, вміння і навички вони набудуть при виконанні цієї роботи.
2. Складіть сценарій комп'ютерної програми для проведення цієї лабораторної роботи.
3. Перелічіть способи постановки цілей діяльності учнів; оцініть переваги того чи іншого способу залежно від роботи, що виконується; визначте, які це умови (деталізація цілей, наявність обладнання, вибір прийому проведення роботи).
4. Які форми стимуляції застосовуються в методиці навчання фізики; чим керується вчитель при застосуванні різних форм стимулювання? Як здійснювати таку стимуляцію в умовах комп'ютерного навчання фізики?
5. Розробіть власний варіант комп'ютерної програми у відповідності з запропонованим Вами сценарієм.

Навички використання комп'ютера у навчальному процесі формуються на другому етапі на практичних заняттях з методики навчання фізики. Для цього використовується дидактичне моделювання комп'ютерного навчання фізики. Кожен із студентів перебуває і в ролі вчителя, і в

ролі учня. При виконанні ролі вчителя студенти зобов'язані повністю підготуватися до проведення фронтальної лабораторної роботи, застосувавши або відому комп'ютерну програму чи її фрагмент, або авторську розробку. При цьому запропонована модель аналізується за такою схемою:

1. Чи правильно визначено перелік завдань, умінь і навичок, якими повинен володіти учень перед виконанням цієї лабораторної роботи і після її проведення? Як при цьому враховано особливості застосування комп'ютера?
2. Чи правильно було обрано учителем форми стимулювання діяльності учнів? Як враховано стимулюючі можливості комп'ютерного навчання фізики?
3. Чи дотримана адекватність сценарію та відповідної комп'ютерної програми?
4. Як здійснювався комп'ютерний контроль та облік діяльності учнів?
5. Які позитивні якості і недоліки проведення роботи студентом (міра його підготовленості, володіння навичками роботи з комп'ютером, обґрунтованість дій тощо)?

Проведене дослідження виявило високий навчально-методичний потенціал (саме в контексті підготовки майбутнього вчителя) комп'ютерних програм, що є за своїм змістом конструкторськими або містять конструкторські фрагменти (модулі). Найбільш ефективною у плані акмеологічної підготовки майбутнього вчителя фізики до використання комп'ютерних технологій виявилася комплексна комп'ютерна програма "Застосування Майкрософт офіс у школі". Завдяки автономній модульній побудові програма дозволяє залучити студентів до розробки широкого спектру варіативних комп'ютерних програм: від різного типу лекцій з демонстрацією фізичних комп'ютерних моделей, відео фрагментів та до різного типу тестових програм та лабораторних робіт.

Формування умінь застосовувати інформаційно-комунікаційні технології вимагає особистісної підготовленості до нововведень як викладача, так і студентів, оскільки вони є рівноправними суб'єктами процесу навчання. Студент повинен проявляти творчу активність під час освоєння технологій комп'ютерного навчання й навчитися розробляти основні дидактичні засоби й методичне оснащення навчальної діяльності. Одним із дієвих засобів активізації пізнавальної діяльності студентів та творчого засвоєння інформаційно-комунікаційних технологій навчання є розробка студентами комп'ютерних лекцій-презентацій. Їх розробка ґрунтується на освоєнні прийомів структурування й візуалізації навчального матеріалу і має такі етапи:

- відбір навчального матеріалу, структурно-логічний аналіз і побудова структурно-логічної схеми навчальної інформації;
- розташування навчального матеріалу з урахуванням логіки формування навчальних понять;
- підбір опорних сигналів (ключових слів, символів, фрагментів схем) і їхнє кодування;
- пошук внутрішніх логічних взаємозв'язків і міжпредметних зв'язків;
- розробка первинного варіанта, компонування матеріалу в блоки;
- кадрування матеріалу;
- критичне осмислення первинного варіанта, перекомпування, перебудова, спрощення;
- вибір кольорової гамми;
- анімація й остаточне корегування презентації.

У візуальній інформації є свої закономірності, які треба враховувати при розробці презентацій студентами. Зупинимося на деяких з них.

1. Вертикальна лінія зчитується довше, ніж горизонтальна, хоча вони рівні по величині. Текст, надрукований у стовпчик, зчитується повільніше.

2. Зір вимагає групування інформації. Психологи стверджують, що вертикально потрібно давати непарне число переліків: 3, 5, 7. Максимальна кількість вертикальних переліків, що запам'ятовує людина, – це 7 ± 2 (імен, найменувань). Парне число вертикально записаних переліків запам'ятовується гірше.

3. Величина букв на екрані впливає на комфортність сприйняття візуальної інформації. Існують поняття комфортного зору й граничного зору. Так, при величині букв в 1 см граничний зір дорівнює 3 метри, а комфортний – 2 метри. Тому під час розробки презентацій необхідно показати студентам на конкретних прикладах, яка величина шрифту є комфортною.

4. Найкраще запам'ятовується інформація, розташована на екрані у правому верхньому куту – 33% уваги зосереджується там. Лівому верхньому куту «приділяється» 28% уваги, правому нижньому й лівому нижньому відповідно 23% і 16%.

5. Чим коротше, компактніше і виразніше текст, тим більше шансів, що його прочитають і запам'ятають. Це ж стосується й заголовків. Оптимальним для заголовка є використання від 3 до 7 слів.

6. Корисно враховувати дослідження, описані Ж. Пиаже: за одиницю часу найкраще запам'ятовуються групи слів (78%), потім пропозиції (37%), далі слідує окремі слова (25%), склади (11%), і букви (7%). Виходячи із цього, буквенні скорочення в презентаціях повинні бути обмежені.

Виконання наведеного комплексу контекстних завдань у рамках акмеологічної підготовки майбутніх учителів фізики до застосування комп'ютера у навчальному процесі дозволяє прищепити їм навички роботи з комп'ютерного управління навчальною діяльністю учнів, створити сприят-

ливий психологічний клімат і забезпечити більш ефективне формування їхньої авторської системи діяльності.

Продовження дослідження ми вбачаємо насамперед у порівняльному вивченні ефективності застосування інформаційно-комунікаційних технологій навчання, у розробці комплексного навчально-методичного забезпечення підготовки майбутнього вчителя до використання цих технологій.

Список використаних джерел:

1. Іваницький О.І. Сучасні технології навчання фізики в середній школі. Монографія. – Запоріжжя: Прем'єр, 2001. – 266 с.
2. Іваницький О.І. Інноваційні технології навчання фізики. Навчальний посібник. – Запоріжжя: Диво, 2007. – 99 с.
3. Іваницький О.І. Акмеологічна підготовка майбутнього вчителя фізики до комплексного застосування комп'ютера у навчальному процесі / Вісник Запорізького національного університету: Зб. наукових статей. Педагогічні науки / Гол. ред. Л.І. Мішик. – Запоріжжя: ЗНУ, 2005. – С.54-60.

Distinguishing features of acmeologic training of future physics teacher to application informatively communication technologies in an educational process are considered in the article.

Key words: acmeologic, informatively communication technologies, professional preparation of future teacher of physics.

Отримано: 1.07.2009

УДК 378.09:378.147

С. Б. Літвінчук

Миколаївський державний аграрний університет

ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО МИСЛЕННЯ СТУДЕНТІВ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

У статті розглянуто педагогічні аспекти формування технічного мислення студентів у вищих навчальних закладах у сучасних умовах. Охарактеризовано особливості формування технічного мислення, пов'язані зі специфікою майбутньої професійної діяльності студентів, які можуть визначити методичні прийоми навчально-виховної роботи при вивченні технічних дисциплін у вищій школі.

Ключові слова: вища школа, інтерес, продуктивно-технічні завдання, професійна діяльність, професійна підготовка, технічне мислення, технічні дисципліни.

Соціально-економічні перетворення, що відбуваються в Україні, обумовили необхідність оновлення системи освіти у вищих навчальних закладах. Для забезпечення нового рівня якості професійної підготовки майбутніх спеціалістів, які можуть гнучко перебудовувати напрямок і зміст своєї виробничої діяльності у зв'язку зі зміною вимог ринку праці, необхідно застосовувати нетрадиційні підходи до навчання та виховання молоді.

У сучасних умовах, коли техніка і технологія виробництва постійно вдосконалюються, зростає потреба у спеціалістах, які мають високий інтелект, фундаментальні знання, достатній технічний досвід. Студент у процесі професійної підготовки має оволодіти, як зазначає І.А. Зязон, "... не лише декларативними знаннями (про те, "що"), а й процедурними ("як")" [4, с.25]. Професійні якості інженерних кадрів включають знання та досвід, що характеризують технічний і практичний рівень компетентності. На сьогоднішній день життя потребує змін і вдосконалення системи технічної освіти з метою підвищення ролі майбутніх спеціалістів у соціально-економічному і науково-технічному прогресі нашої країни. Необхідний інтенсивний пошук тих можливостей, підходів, які дозволять розвивати технічну освіту відповідно до нових технологічних і соціальних потреб суспільства. За означених умов особливої актуальності набуває формування у студентів технічного мислення, пов'язаного із продуктивним оперуванням виробничо-технічним матеріалом. А це можливо при ефективній організації навчально-виховного процесу, який забезпечить професійну орієнтацію самовизначення майбутнього спеціаліста.

В цьому аспекті доцільно навести думку Н.Ф. Талізної про те, що при засвоєнні будь-яких знань необхідно попередньо планувати ту діяльність, в яку вони повинні

ввійти: "... при побудові змісту навчання необхідно передбачити всі основні види діяльності, які необхідні для роботи з даними знаннями, для вирішення завдань, передбачених метою навчання" [5, с.9].

Проблеми формування технічного мислення майбутніх фахівців висвітлені у працях С.Я. Батишева, А.І. Дьоміна, П.Г. Лузана, В.М. Мадзігона, В.М. Манька, П.М. Олійника, В.К. Сидоренка, Д.О. Тхоржевського.

Як вказують дослідники, технічне мислення спрямоване на пізнання технічних та технологічних явищ і процесів, а також на пізнання суттєвих зв'язків між ними. Для нього характерні такі якості, як гнучкість, оперативність, активність у розв'язанні ряду спеціальних технічних завдань. Людина з розвиненим технічним мисленням володіє системою узагальнених знань, умінь, навичок і розуміє технічні взаємозв'язки конструкцій, функції окремих деталей [1, 3].

Потребують подальшого розвитку наукові і практичні аспекти дослідження питань формування технічного мислення студентів у вищих навчальних закладах, що є метою приведеної статті. Це пояснюється тим, що традиційні підходи до проблеми формування технічного мислення студентів у вищій школі не забезпечують у повній мірі розв'язання нових педагогічних завдань вищої школи.

Формування технічного мислення пов'язано із пізнавальною та технічною діяльністю, а також зі здібністю самостійно ставити й розв'язувати принципово нові соціально-технічні проблеми. Адже необхідність у ньому виникає тоді, коли у процесі навчально-виробничої практики перед студентом постають нові проблеми, нові ситуації, спрямовані на вирішення завдань технічної діяльності.

Технічне мислення не володіє особливими логічними засобами розв'язання, воно здійснюється при допомозі ві-

3. Величина букв на екрані впливає на комфортність сприйняття візуальної інформації. Існують поняття комфортного зору й граничного зору. Так, при величині букв в 1 см граничний зір дорівнює 3 метри, а комфортний – 2 метри. Тому під час розробки презентацій необхідно показати студентам на конкретних прикладах, яка величина шрифту є комфортною.

4. Найкраще запам'ятовується інформація, розташована на екрані у правому верхньому куту – 33% уваги зосереджується там. Лівому верхньому куту «приділяється» 28% уваги, правому нижньому й лівому нижньому відповідно 23% і 16%.

5. Чим коротше, компактніше і виразніше текст, тим більше шансів, що його прочитають і запам'ятають. Це ж стосується й заголовків. Оптимальним для заголовка є використання від 3 до 7 слів.

6. Корисно враховувати дослідження, описані Ж. Піаже: за одиницю часу найкраще запам'ятовуються групи слів (78%), потім пропозиції (37%), далі слідує окремі слова (25%), склади (11%), і букви (7%). Виходячи із цього, буквенні скорочення в презентаціях повинні бути обмежені.

Виконання наведеного комплексу контекстних завдань у рамках акмеологічної підготовки майбутніх учителів фізики до застосування комп'ютера у навчальному процесі дозволяє прищепити їм навички роботи з комп'ютерного управління навчальною діяльністю учнів, створити сприят-

ливий психологічний клімат і забезпечити більш ефективне формування їхньої авторської системи діяльності.

Продовження дослідження ми вбачаємо насамперед у порівняльному вивченні ефективності застосування інформаційно-комунікаційних технологій навчання, у розробці комплексного навчально-методичного забезпечення підготовки майбутнього вчителя до використання цих технологій.

Список використаних джерел:

1. Іваницький О.І. Сучасні технології навчання фізики в середній школі. Монографія. – Запоріжжя: Прем'єр, 2001. – 266 с.
2. Іваницький О.І. Інноваційні технології навчання фізики. Навчальний посібник. – Запоріжжя: Диво, 2007. – 99 с.
3. Іваницький О.І. Акмеологічна підготовка майбутнього вчителя фізики до комплексного застосування комп'ютера у навчальному процесі / Вісник Запорізького національного університету: Зб. наукових статей. Педагогічні науки / Гол. ред. Л.І. Мішик. – Запоріжжя: ЗНУ, 2005. – С.54-60.

Distinguishing features of acmeologic training of future physics teacher to application informatively communication technologies in an educational process are considered in the article.

Key words: acmeologic, informatively communication technologies, professional preparation of future teacher of physics.

Отримано: 1.07.2009

УДК 378.09:378.147

С. Б. Літвінчук

Миколаївський державний аграрний університет

ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО МИСЛЕННЯ СТУДЕНТІВ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

У статті розглянуто педагогічні аспекти формування технічного мислення студентів у вищих навчальних закладах у сучасних умовах. Охарактеризовано особливості формування технічного мислення, пов'язані зі специфікою майбутньої професійної діяльності студентів, які можуть визначити методичні прийоми навчально-виховної роботи при вивченні технічних дисциплін у вищій школі.

Ключові слова: вища школа, інтерес, продуктивно-технічні завдання, професійна діяльність, професійна підготовка, технічне мислення, технічні дисципліни.

Соціально-економічні перетворення, що відбуваються в Україні, обумовили необхідність оновлення системи освіти у вищих навчальних закладах. Для забезпечення нового рівня якості професійної підготовки майбутніх спеціалістів, які можуть гнучко перебудувати напрямок і зміст своєї виробничої діяльності у зв'язку зі зміною вимог ринку праці, необхідно застосовувати нетрадиційні підходи до навчання та виховання молоді.

У сучасних умовах, коли техніка і технологія виробництва постійно вдосконалюються, зростає потреба у спеціалістах, які мають високий інтелект, фундаментальні знання, достатній технічний досвід. Студент у процесі професійної підготовки має оволодіти, як зазначає І.А. Зязон, "... не лише декларативними знаннями (про те, "що"), а й процедурними ("як")" [4, с.25]. Професійні якості інженерних кадрів включають знання та досвід, що характеризують технічний і практичний рівень компетентності. На сьогоднішній день життя потребує змін і вдосконалення системи технічної освіти з метою підвищення ролі майбутніх спеціалістів у соціально-економічному і науково-технічному прогресі нашої країни. Необхідний інтенсивний пошук тих можливостей, підходів, які дозволять розвивати технічну освіту відповідно до нових технологічних і соціальних потреб суспільства. За означених умов особливої актуальності набуває формування у студентів технічного мислення, пов'язаного із продуктивним оперуванням виробничо-технічним матеріалом. А це можливо при ефективній організації навчально-виховного процесу, який забезпечить професійну орієнтацію самовизначення майбутнього спеціаліста.

В цьому аспекті доцільно навести думку Н.Ф. Талізної про те, що при засвоєнні будь-яких знань необхідно попередньо планувати ту діяльність, в яку вони повинні

ввійти: "... при побудові змісту навчання необхідно передбачити всі основні види діяльності, які необхідні для роботи з даними знаннями, для вирішення завдань, передбачених метою навчання" [5, с.9].

Проблеми формування технічного мислення майбутніх фахівців висвітлені у працях С.Я. Батишева, А.І. Дьоміна, П.Г. Лузана, В.М. Мадзігона, В.М. Манька, П.М. Олійника, В.К. Сидоренка, Д.О. Тхоржевського.

Як вказують дослідники, технічне мислення спрямоване на пізнання технічних та технологічних явищ і процесів, а також на пізнання суттєвих зв'язків між ними. Для нього характерні такі якості, як гнучкість, оперативність, активність у розв'язанні ряду спеціальних технічних завдань. Людина з розвиненим технічним мисленням володіє системою узагальнених знань, умінь, навичок і розуміє технічні взаємозв'язки конструкцій, функції окремих деталей [1, 3].

Потребують подальшого розвитку наукові і практичні аспекти дослідження питань формування технічного мислення студентів у вищих навчальних закладах, що є метою приведеної статті. Це пояснюється тим, що традиційні підходи до проблеми формування технічного мислення студентів у вищій школі не забезпечують у повній мірі розв'язання нових педагогічних завдань вищої школи.

Формування технічного мислення пов'язано із пізнавальною та технічною діяльністю, а також зі здібністю самостійно ставити й розв'язувати принципово нові соціально-технічні проблеми. Адже необхідність у ньому виникає тоді, коли у процесі навчально-виробничої практики перед студентом постають нові проблеми, нові ситуації, спрямовані на вирішення завдань технічної діяльності.

Технічне мислення не володіє особливими логічними засобами розв'язання, воно здійснюється при допомозі ві-

домих мисленневих операцій, таких як аналіз, синтез, узагальнення, абстрагування, систематизація, узагальнення, конкретизація тощо. Специфіка технічного мислення полягає в його змістовно-психологічній структурі, а не у формально-операційній [2].

Аналізуючи самі поняття “технічне” і “мислення”, можна дійти висновку, що поняття “технічне” передбачає наявність у людини здібностей, мотивів, знань, умінь і навичок для технічної діяльності, а поняття “мислення” представляє собою процес пізнавальної діяльності, що характеризується відображенням оточуючої дійсності засобами аналітико-синтетичної діяльності.

Враховуючи те, що технічне мислення студентів проявляється в нестандартності, новизні, унікальності й оригінальності в технічній діяльності, то для його формування необхідно розвивати технічні здібності через розвиток мислення.

Тому доцільно звернути увагу на те, що здібності проявляються в конкретній діяльності. Так само здібності у цій діяльності і розвиваються. Для того, щоб з'ясувати умови розвитку технічних здібностей студентів, треба звернутися до тієї діяльності, з якою вони пов'язані. Важливо зазначити, що в технічних здібностях провідними властивостями є технічне мислення і просторова уява. Технічне мислення формується у процесі творчого самостійного вирішення нових виробничих завдань, тобто у технічній діяльності.

Диференціація змісту праці на виробництві та закономірності її розподілу спричинили наявність різних видів технічної діяльності людини. У найбільш загальному випадку їх можна звести до експлуатації й ремонту технічних об'єктів праці, до їх конструювання, виготовлення й наступного вдосконалення відповідно до сучасних вимог виробництва. Інтелектуальний компонент технічного мислення у вказаних випадках має місце поруч із сенсорним з значною перевагою першого. Питома вага інтелектуального компоненту пов'язана зі специфікою конкретного виду означеної технічної діяльності.

Означені види технічної діяльності знаходять відображення при формуванні технічного мислення студентів вищої школи. Адже комплекс технічних процесів, які можна віднести до розумових дій та їх результатів, забезпечують вирішення завдань майбутньої професійної діяльності.

Доцільно звернути увагу на те, що особливість технічного мислення полягає у тісному взаємозв'язку технічних понять і образних компонентів діяльності. Розв'язання багатьох технічних завдань неможливо без взаємодії цих понять і уявлень. Тому особлива увага у процесі навчальної діяльності по оволодінню виробничо-технічним матеріалом приділяється схемам, графікам, кресленням тощо.

При вирішенні більшості технічних завдань інформацію, задану в наочно-графічній формі, необхідно спроектувати в образні компоненти мислення. Однак, інколи стає необхідним і зворотне проектування образних компонентів мисленневих процесів у наочно-графічну форму креслення, схеми об'єкта чи графіка тощо. Саме така специфіка мисленневої діяльності, сутністю якої є гнучкі переходи від предметного відображення об'єкта до відображення його у графічних засобах і навпаки, обумовлює формування технічного мислення у майбутніх фахівців виробничої галузі.

Структура мисленневої діяльності має зв'язок із системністю технічних об'єктів. Під час конструювання і експлуатації останніх їх призначення виступає для суб'єкта як головна мета його діяльності. Тобто, можна вважати, що основна характеристика технічного об'єкта – його призначення разом із тим є і основним компонентом діяльності – її метою. Вирішення технічних завдань завжди пов'язано з відображенням інших системних характеристик об'єкта, з усвідомленням того, яким чином у ньому забезпечується його призначення. Означені вище процеси сприяють формуванню технічного мислення студентів у вищих навчальних закладах.

При формуванні технічного мислення важливо враховувати одну із найважливіших особливостей навчального процесу у вищій школі – єдність теоретичних і практичних компонентів діяльності, взаємодію мисленневих і практичних дій. Адже технічне розв'язання завдань супроводжується практичною перевіркою. Технічне мислення форму-

ється у процесі оперування технічними поняттями і практичними діями.

Виходячи із вищезазначеного, можна дійти висновку, що для успішної технічної діяльності необхідні не просто технічні знання, вміння і навички, а й розвинуте технічне мислення, вміння уявляти об'єкт як динамічну систему конкретного призначення, усвідомлення практичного призначення технічних об'єктів у майбутній виробничій діяльності. Це здійснюється у процесі засвоєння основних понять, явищ і процесів технічної діяльності у вищих навчальних закладах.

Формування технічного мислення студентів у вищій школі передбачає:

- оволодіння системою понять, явищ, процесів у галузі техніки, що базуються на знаннях, вміннях і навиках та досвіді технічної діяльності;
- вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, класифікувати, систематизувати, узагальнювати;
- розвиток продуктивності мислення;
- вміння застосовувати здобуті знання, вміння й навички в технічній діяльності.

Багато науковців (Т.В. Кудрявцев, І.С. Якиманська, П.М. Якобсон та інші) відмічають, що формування технічного мислення базується на розвитку пізнавальних інтересів студентів. Пізнавальний інтерес у його загальному визначенні представляє собою вибіркочку спрямованість особистості на предмет і явища оточуючої дійсності. Це характеризується постійним прагненням до процесу пізнання, до нових, більш повних та глибоких знань. Для формування такого інтересу до навчання викладачі можуть розповісти студентам про комплексну автоматизацію і механізацію виробництва на основі широкого використання автоматичних маніпуляторів, систем автоматичного управління з використанням мікропроцесорів, про роботизацію багатьох виробництв, створення автоматизованих систем як найбільш актуальних напрямків розвитку техніки, про широке використання при створенні нових машин модульного комплексу обладнання, який може бути використаний у різних варіантах, про створення і впровадження у виробництві систем машин, що охоплюють увесь технологічний процес, починаючи від отримання заготовки деталі і закінчуючи випробуванням готової продукції тощо. Крім того, до засобів розвитку пізнавальних інтересів можна віднести розв'язання продуктивно-технічних задач у процесі проведення занять із технічних дисциплін у вищій школі, які відіграють важливу роль у системі професійного становлення майбутніх фахівців. Як показує досвід, використання цих задач сприяє не лише засвоєнню та якісному застосуванню знань, але і формуванню у студентів вміння аналізувати, порівнювати, систематизувати, класифікувати, синтезувати, узагальнювати. При допомозі означених вище мисленневих операцій формується технічне мислення.

Безперечно, мислення і розв'язання задач тісно пов'язані один із одним, хоча ототожнювати їх не можна, зводячи мислення лише до розв'язання задач. Мисленнева діяльність необхідна при засвоєнні знань, для розуміння креслень, схем, графіків тощо. Однак, як показує досвід, технічне мислення найкраще формується у процесі розв'язання продуктивно-технічних задач, коли студент стикається із проблемами, питаннями, виробничими ситуаціями, самостійно розв'язуючи їх.

Отже, вважаємо за необхідне наголосити на тому, що без розвитку глибокого пізнавального інтересу до об'єкта праці неможлива творча навчально-технічна діяльність студентів. Саме інтерес виступає важливим мотиваційним стимулом навчально-трудової діяльності студентів, особливо при виконанні ними продуктивно-технічних завдань. При цьому важливо дібрати такі завдання, які неможливо було б виконати, застосовуючи тільки знання технічних наук у цілому, або, користуючись лише певним алгоритмом трудової діяльності. За такого підходу необхідно спрямовувати діяльність викладача на те, щоб ставити студента в положення “дослідника”, перед яким виникають питання і проблеми майбутньої професійної діяльності. А такі дії ефективно сприятимуть формуванню технічного мислення студентів у вищих закладах освіти.

Таким чином, технічне мислення досягне творчого, продуктивного рівня в ситуаціях, коли виникають нові цілі, а старі засоби і способи діяльності недостатні, хоча і необхідні для їх досягнення. Потреба у продуктивному технічному мисленні зникає у тих випадках, коли студент оволодів новим способом виконання деяких дій, але в умовах традиційної системи навчання вимушений виконувати однотипні та відомі йому завдання і дії. В цьому разі для формування продуктивного технічного мислення необхідно, щоб студент самостійно здійснив аналіз задачі, виділив в ній найбільш суттєві компоненти й узагальнив отриманий результат.

Зважаючи на вищезазначене, важливо акцентувати увагу на тому, що важливу роль у формуванні творчого технічного мислення відіграє узагальнення суттєвих ознак, застосування відомих способів дій у нових умовах. Одним із факторів переносу знань із однієї ситуації в іншу є зміна умов представленої нової задачі. Для мисленнєвої діяльності зміна умов задачі створює сприятливі умови, так як студент може самостійно аналізувати, узагальнювати, конкретизувати, оцінювати тощо. Крім того, варіативність завдання (можливість кількох варіантів вирішення) щодо створення умов для конструювання, відбору найбільш доцільних і оптимальних у даних умовах варіантів також ставить студентів перед необхідністю аналізувати, робити відповідні технічні розрахунки, оцінювати реальні умови з точки зору ефективності запропонованого варіанту, вибирати оптимальні значення параметрів, узагальнювати, конкретизувати тощо.

В аспекті сформульованих нами проблем зазначимо, що завдання продуктивно-технічного змісту можна класифікувати таким чином:

1. Завдання на узагальнення і конкретизацію технічного матеріалу.
2. Завдання на проектування.
3. Завдання на конструювання.
4. Завдання на встановлення технічної діагностики.
5. Завдання на оперування просторовими образами та співвідношеннями.

Безперечно, такі завдання можна використовувати на різних етапах навчально-пізнавальної діяльності у вищих технічних навчальних закладах. При засвоєнні нового матеріалу розв'язання задач стимулює у студентів потребу в нових знаннях, сприяє формуванню методів самостійного опрацювання програмних питань. На етапі закріплення знань студенти оволодівають засобами їх застосування на практиці.

Розв'язання продуктивно-технічних завдань передбачає вирішення широкого кола технічних питань, пов'язаних із будовою та принципом дії машин і механізмів, технологічними процесами, основами конструювання і проектування технічних об'єктів, технічною термінологією тощо. Дійсно, раціоналізаторство та винахідництво, творча участь майбутніх спеціалістів у виробничій праці можливі тільки за умови формування у студентів способів розв'язання продуктивно-технічних задач, в результаті чого також формується продуктивне технічне мислення студентів.

Доречно зупинитися на тому, як формується технічне мислення у процесі розв'язання продуктивно-технічних завдань. При цьому потрібно звернути увагу студентів на те, що розрахунок потужності двигунів в умовах сучасного механізованого господарства відіграє важливу роль у справі ефективного планування сільськогосподарських робіт, найбільш раціонального використання техніки. Знаючи потужність наявних у господарстві двигунів, можна розрахувати час, необхідний для виконання тих чи інших виробничих завдань. Із такими розрахунками в сільському господарстві мають справу інженерно-технічні працівники, техніки-механіки та інші працівники. Звідси очевидний висновок про важливість розв'язання завдань такого змісту для формування технічного мислення майбутніх спеціалістів у сучасних умовах.

Безперечно, при складанні продуктивно-технічних завдань бажано враховувати сучасні наукові досягнення щодо впровадження нових способів обробки і виготовлення деталей машин, приладів і механізмів, застосування нових матеріалів, засобів механізації та автоматизації сучасного виробництва.

Результати, отримані при розв'язанні завдань продуктивно-технічного змісту, мають давати відповіді на виробничі питання та розширювати технічний кругозір майбутніх фахівців.

Вважаємо, що формування технічного мислення студентів містить розвиток єдності теоретичного і практичного компонентів діяльності, неперервне поєднання і взаємодію мисленнєвих і навчально-практичних дій.

Викладені вище міркування дають змогу стверджувати, що розв'язання таких завдань спрямовує студентів до визначення оптимальних варіантів того чи іншого параметру технічного об'єкту, привчає до самостійності його вибору, допомагає усвідомити багатоваріантність більшості технічних завдань, які в майбутньому можуть виникати на виробництві. Все це сприяє формуванню технічного мислення студентів.

Узагальнюючи, можна сказати, що якщо постійно на заняттях із технічних дисциплін у вищих навчальних закладах прагнути до формування технічного мислення студентів, то, безумовно, в майбутньому, на виробництві, вони зможуть самостійно формулювати виробничі завдання, вибирати і складати розрахункові схеми, проводити розрахунки для різних деталей машин і механізмів, займатися конструюванням, самостійно аналізувати одержані результати, робити відповідні узагальнення, конкретизацію тощо.

Ми розглянули лише деякі аспекти, що сприяють формуванню технічного мислення студентів у вищих технічних навчальних закладах. Указані особливості технічного мислення визначають методичні прийоми навчально-пізнавальної діяльності при вивченні технічних дисциплін у вищій школі.

Подальші дослідження полягають у розробці матеріалів щодо формування продуктивного технічного мислення студентів при вивченні технічних дисциплін у вищих навчальних закладах із застосуванням сучасних інноваційних методик навчання. Успішне вирішення означеної проблеми сприятиме підвищенню якості професійної підготовки студентів, а також формуванню конкурентоспроможних, з високим рівнем творчих можливостей, здатних до продуктивної праці фахівців.

Список використаних джерел:

1. Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход. Метод. пособие. – М.: Высшая шк., – 1992. – 207 с.
2. Кудрявцев Т.В. Психология технического мышления. – М., 1975. – С.231,240.
3. Лузан П.Г. Активізація навчання студентів. – К.: 1999. – 220 с.
4. Неперервна професійна освіта: проблеми, пошуки, перспективи: Монографія / За ред. І.А. Зязюна. – К., 2000. – 636 с.
5. Талызина Н.Ф. Методика составления обучающих программ. – М.: Педагогика, 1980. – 157 с.

The issue reveals some pedagogical aspects of the formation of students' engineering thinking in modern high school. Particular attention is paid to peculiarities of this process connected with the next professional activities of the students. It can help to clarify the methodological ways of educational-teaching process while studying engineering sciences in high schools.

Key words: high school, interest, productive-technical tasks, professional activities, professional training, engineering thinking, engineering sciences.

Отримано: 14.06.2009

ПЕДАГОГІЧНА ДІАГНОСТИКА У НАВЧАННІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

Стаття присвячена питанням педагогічної діагностики навчального процесу з молекулярної фізики при підготовці майбутніх учителів фізики.

Ключові слова: педагогічна діагностика, молекулярна фізика, навчальний процес.

Національна доктрина розвитку освіти проголосила головною метою державної політики в освіті створення необхідних умов для розвитку й творчої самореалізації кожного громадянина України. У зв'язку з цим провідною тенденцією вищої школи стає індивідуальний підхід у навчанні студентів як основний чинник їхнього особистісного розвитку й набуття професійної компетенції.

Дослідження діяльності учнів і студентів та її діагностики (Ю. Бабанського, В. Беспалька, С. Гончаренка, В. Євдокимова, Т. Ільїної, І. Лернера, П. Підкасистого, І. Прокопенка, І. Харламова) з'ясували способи управління й оптимізації навчального процесу, структуру якості знань, умінь і рівнів пізнавальної діяльності, підходи до адекватного вимірювання та оцінки навчальних досягнень. Праці П. Атаманчука, А. Кука, В. Сергієнка, Б. Суся та ін. збагатили теорію і практику педагогічної діагностики у навчанні фізики, комплексного підходу до процесу діагностування. Монографічні дослідження (Б. Бітінаса, О. Божович, М. Голубева, К. Інгенкампа, О. Кочетова, І. Підласого) розв'язали проблему сутності і загальних функцій педагогічної діагностики, комплексного підходу до діагностики знань, навченості, розвитку пізнавальних здібностей та умінь.

Аналіз науково-методичної літератури, вивчення досвіду вищої школи виявили питання, пов'язані з незавершеністю дидактичної концепції діагностики, особливо стосовно творчої діяльності студентів, її технологічних компонентів безпосередньо в навчальному процесі, реалізації діагностування з використанням інформаційно-комунікаційних технологій. Не вирішені питання створення й випробування цілісного комплексу діагностичних засобів, які б допомогли встановлювати індивідуальні особливості студентів в процесі навчання молекулярної фізики. Особливо це стосується діагностики професійно-творчих здібностей, умінь, способів самостійної діяльності майбутнього фахівця.

Проблема організації індивідуального підходу у навчанні та його діагностики ускладнюється недосконалістю існуючої системи діагностики, її інструментарію для об'єктивного визначення індивідуально-психологічних особливостей студентів.

За даними досліджень у студентів недостатньо сформовані освітні та пізнавальні потреби; вони слабо володіють способами самостійної роботи, особливо творчого характеру. Причини такого явища і в слабкій загальнонауковій підготовці більшості студентів, і в недостатній теоретичній і методичній базі щодо розв'язання задач наукової діагностики самостійної праці студентів.

Таким чином, наявність, з одного боку, необхідності суттєвого вдосконалення підготовки майбутніх учителів фізики на основі індивідуального підходу та його діагностичне забезпечення у зв'язку з модернізацією національної освіти, а, з іншого, – недосконалість науково-методичної бази з цих питань, засвідчують актуальність проблеми педагогічної діагностики у навчанні майбутніх учителів.

Необхідною умовою для реалізації індивідуального підходу у навчанні молекулярної фізики майбутніх учителів є педагогічна діагностика. Педагогічна діагностика сприяє створенню та реалізації індивідуальних траєкторій навчання.

Вперше поняття «педагогічної діагностики» ввів Інґекамп в 1968 році. На його думку, педагогічна діагностика забезпечує вивчення навчально-виховного процесу, сприяє виявленню передумов, умов і результатів педагогічного процесу в цілях його оптимізації і обґрунтування його результатів для розвитку суспільства. При цьому під педагогічною діагностичною діяльністю він пропонує розуміти процес, в ході якого, дотримуючи необхідні наукові крите-

рії, учитель спостерігає за учнями і проводить анкетування, обробляє дані спостережень і опитувань та повідомляє про одержані результати з метою описати поведінку, пояснити її мотиви або передбачити поведінку в майбутньому [3].

Проблема педагогічної діагностики з'явилась паралельно із зародженням педагогічної діяльності, оскільки суспільству потрібно було оцінювати результати навчання.

Термін «діагностика» походить від грецьких слів «dia» – між, окремо, після, через, раз, «gnosis» – знання. У різні часи діагностику асоціювали з різними областями людської діяльності, з різними науками (медицина, філософія, психологія, техніка тощо). Наразі існують педагогічна та психологічна діагностики, які мають низку відмінностей:

- у педагогічній діагностиці особистість вивчається тільки в педагогічному процесі, а в психологічній діагностиці – «сама по собі»;
- педагогічна діагностика враховує ті зміни якостей особистості, які відбуваються під дією цілеспрямованого освітнього процесу, психологічна діагностика займається в основному вивченням досягнутого на даний момент стану особистості;
- педагогічна діагностика підходить до дослідження об'єкту не тільки заради його вивчення, але й заради його перетворення.

Педагогічна діагностика – це сукупність прийомів контролю і оцінки, направлених на розв'язання задач оптимізації навчального процесу, диференціації тих, хто навчається, а також удосконалення навчальних програм і методів педагогічної дії [6].

Педагогічна діагностика покликана, по-перше, оптимізувати процес індивідуального навчання, по-друге, забезпечити правильне визначення результатів навчання, по-третє, керуючись виробленими критеріями, звести до мінімуму помилки при переведенні учнів з однієї навчальної групи в іншу [3].

Наразі педагогічна діагностика представлена низкою напрямів [4]:

- дидактична діагностика, орієнтована на вивчення результатів навчання – знань, умінь, навичок, на визначення рівня навченості тих, хто навчається;
- психолого-педагогічна діагностика, орієнтована на вивчення суб'єктів освітнього процесу. У рамках даного напрямку вивчаються: освітні потреби тих, хто навчається; індивідуально-особистісні особливості тих, хто навчається; поведінка;
- соціально-педагогічна діагностика, орієнтована на вивчення виховного потенціалу мікро і макросередовища: сім'ї, учнівського колективу, найближчого середовища поза школою;
- управлінська діагностика, орієнтована на вивчення елементів і ланок освітнього процесу як цілісної керованої системи: цілепокладання, організації навчально-виховного процесу в школі і на уроці; діяльності структурних підрозділів школи на всіх рівнях; методичного і технічного оснащення; підвищення кваліфікації педагогічного колективу тощо.

З огляду на сучасний стан розвитку суспільства і, відповідно, освіти, доцільно для удосконалення підготовки майбутніх учителів фізики використовувати комплексну педагогічну діагностику, яка враховувала б: рівень навченості; освітні потреби, рівень сформованості навчально-пізнавальних умінь студентів; ресурси освітнього середовища тощо.

Процес діагностування повинен відповідати наступним вимогам:

- діагностика не повинна порушувати реального процесу навчання і помітно впливати на характер взаємодій суб'єктів навчання;
- діагностика повинна здійснюватися цілеспрямовано, систематично і послідовно;
- для діагностики повинні використовуватися різні методи (опитування, бесіда, спостереження тощо), що дозволяють вивчати різні аспекти процесу навчання в якому беруть участь різні суб'єкти (викладачі, студенти та ін.).

Для педагогічної діагностики ми використовуємо такі методи і засоби:

- 1) тести, анкети, опитування, бесіди, аналіз документів (інформаційно-констатуючі);
- 2) тести і анкети самооцінки, експертні оцінки, педагогічний консиліум (оцінні);
- 3) анкети самооцінки результату, виявлення результатів діяльності, анкети оцінки результату однокласниками (продуктивні);
- 4) спостереження за суб'єктом в спеціально створених ситуаціях під час навчального процесу (поведінкові).

Враховуючи здобутки вітчизняних [1, 5, 7, 8] та зарубіжних учених [3], ми пропонуємо наступний план діагностики для реалізації індивідуального підходу у навчанні майбутніх учителів фізики:

1. Суб'єкти діагностики: студенти, однокласники, викладачі.
2. Об'єкти діагностики: рівень освітніх потреб студентів в процесі навчання молекулярній фізиці, рівень навченості, рівень сформованості навчально-пізнавальних умінь, стан освітнього середовища.
3. Мета діагностування: виявити рівень, стан об'єктів діагностики.
4. Методи діагностики: основні (тестування, анкетування, спостереження, самодіагностика); додаткові (бесіди з однокласниками, педагогічні консиліуми). Тести містять питання як предметного, так і психологічного характеру. Предметні тести мають диференціацію (три рівні складності).
5. Організація і порядок проведення діагностики. Інформація про майбутню діагностику, цілі, порядок її проведення повідомляється студентам на першому занятті (лекції). Частота проведення діагностики: на кожному практичному та лабораторному занятті (на лекціях – по закінченню теми, розділу, модуля). Це дозволяє оцінити рівень навченості, рівень сформованості навчально-пізнавальних умінь, рівень сформованості навчальної мотивації, освітніх потреб, переважаючий канал сприйняття, стан освітнього середовища тощо. Кінцеві результати діагностики можуть входити до комплексної (зваженої) оцінки з конкретної теми (розділу, модуля) та/або відображатися в академічному журналі.
6. Фіксація результатів, їх аналіз і обговорення: заповнення діагностичних даних по кожному студенту, які викладач отримує в результаті обробки анкет та тестів, проведених бесід, спостережень за студентами. Аналіз результатів діагностики здійснює викладачем, він направлений на визначення задач, які йому слід вирішити при створенні індивідуальних траєкторій навчання студентів. Викладач може повідомляти результати діагностування як в студентській аудиторії, так і кожному студенту індивідуально.
7. Формулювання висновків і рекомендацій: узагальнення результатів аналізу, виявлення тенденцій в розвитку студентів та процесу навчання молекулярній фізиці. Одержані висновки дозволяють сформулювати рекомендації для викладача та для кожного студента.

Додаткові можливості надають інформаційно-комунікаційні технології навчання: вони пришвидшують обробку результатів діагностування, створюючи умови для самокорекції студентом своєї траєкторії навчання.

Педагогічна діагностика – це сукупність спеціально підібраних і систематизованих завдань, які дозволяють:

- визначити особливості засвоєння студентами предметних знань, умінь і навичок;
- виявити характер труднощів студентів і встановити їх причини;
- оцінити рівень оволодіння навчальною діяльністю;
- оцінити зміни, що відбуваються в розвитку студентів.

Для створення індивідуальних траєкторій навчання важливим є вибір і обґрунтування критеріїв, за якими слід вивчати індивідуальні особливості студентів в процесі навчання молекулярній фізиці (табл. 1).

Для визначення рівня фізичної освіти доцільно використовувати диференційовані предметні тести (тести з молекулярної фізики).

Стан освітнього середовища доцільний визначати, використовуючи метод бесіди і анкетування. В анкету можна включити питання:

1. Де, крім аудиторних занять, Ви одержуєте інформацію по молекулярній фізиці:
 - a. вдома від батьків чи родичів;
 - b. від друзів;
 - c. на заняттях в проблемних групах, гуртках тощо;
 - d. у бібліотеці з навчальної літератури;
 - e. із засобів масової інформації (радіо, телебачення, Інтернет);
 - f. з розробок викладачів на сайті факультету.
2. Чи є можливість роботи за комп'ютером?
 - a. так;
 - b. ні;
 - c. так, але це пов'язано з певними незручностями.
3. Які навчальні програми з молекулярної фізики Ви можете використовувати у навчанні?
4. Які навчальні фільми з молекулярної фізики Ви можете використовувати у навчанні?
5. Яке фізичне обладнання з молекулярної фізики Ви можете використовувати у навчанні?

Педагогічна діагностика, що систематично проводиться, постійне звернення до її результатів дозволяють викладачу знати, над чим і в якому напрямі потрібно працювати з кожним студентом. Володіючи реальним інструментарієм для визначення як динаміки засвоєння студентом групи знань, умінь і навичок, так і динаміки їх просування в навчальній діяльності, в самоосвіті та саморозвитку. Викладач не діє навмання, вибір диференційованих завдань для кожного студента не носить випадковості. Цей вибір обумовлений реальними знаннями особистості студента, особливостями сприйняття ним навчальних завдань, його розумовими особливостями тощо.

Проблема педагогічної діагностики завжди є актуальною. Тому ми будемо продовжувати працювати над удосконаленням комплексної діагностики у підготовці майбутніх учителів фізики.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики / Атаманчук П.С. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет, інформаційно-видавничий відділ, 1999. – 174 с.
2. Зуев П.Б. Повышение уровня физического образования в процессе обучения школьников : [монографія] / Зуев П.Б. – Екатеринбург : Урал. гос. пед. ун-т, 2000. – 130 с.
3. Ингекамп К. Педагогическая диагностика / Ингекамп К. – М. : Педагогика, 1991. – 238 с.
4. Карпова Г.А. Методы педагогической диагностики : [учеб. пособие] / Карпова Г.А. – Екатеринбург : Урал. гос. пед. ун-т., 2001. – 43 с.
5. Кух А.М. Організація навчально-пізнавальної діяльності учнів з фізики на основі рівневих завдань еталонного характеру при використанні ЕОМ : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (фізика)» / Кух Аркадій Миколайович. – К., 1998. – 16 с.
6. Педагогический энциклопедический словарь / [под ред. Еим-Бад]. – М: Научное издательство «Большая российская энциклопедия», 2002. – 386 с.

Критерії оцінки об'єктів, що діагностуються

Об'єкт	Рівні	Характеристики
Освітні потреби, сформовані під впливом соціальних факторів	Низький	Вивчення фізики викликане бажанням «уникнути» військової служби або є «бажанням» батьків
	Оптимальний	Вивчення молекулярної фізики пов'язане з прагненням отримати вищу освіту
	Високий	Бажання пізнавати і застосовувати знання у майбутній професійній діяльності
Пізнавальні потреби	Низький	Неусвідомлена потреба в пізнанні конкретних фізичних явищ. Вона проявляється на першому рівні інтересу до вивчення природних явищ, яка характеризується як цікавість. На цій стадії студента цікавлять лише зовнішні моменти заняття (обладнання, наочність, форми роботи на занятті та ін.).
	Оптимальний	Усвідомлена потреба в пізнанні широкого кола фізичних явищ. Вона виявляється в існуванні інтересу до вивчення фізики на вищих рівнях — допитливості й інтересу вивчення фізичних явищ, що характеризується прагненням студента глибше ознайомитися з навчальним предметом. Студента починають цікавити пояснення фізичних явищ, можливість застосування в практичній діяльності.
	Високий	Усвідомлена потреба в пізнанні явищ різної природи. Вона виявляється в спонуканнях до здійснення пізнавальної діяльності на рівні теоретичного узагальнення, створенні власних експериментів; спостерігається інтерес до вивчення інших фундаментальних дисциплін, до систематизації та інтеграції знань.
Навченість	Низький	Підготовка студента з фізики відповідає вимогам галузевих стандартів, освітньо-професійної програми та освітньо-кваліфікаційної характеристики бакалавра на 60%-74%.
	Оптимальний	Підготовка студента з фізики відповідає вимогам галузевих стандартів, освітньо-професійної програми та освітньо-кваліфікаційної характеристики бакалавра на 75%-89%.
	Високий	Підготовка студента з фізики відповідає вимогам галузевих стандартів, освітньо-професійної програми та освітньо-кваліфікаційної характеристики бакалавра на 90% і вище.
Сформованість навчально-пізнавальних умінь	Низький	Виконуються всі операції, послідовність їх виконання достатньо продумана, але суть не осмислена.
	Оптимальний	Виконуються всі операції, послідовність їх виконання добре продумана, достатньо осмислена суть операцій, студент переносить дані умінь на виконання інших аналогічних завдань.
Стан освітнього середовища з молекулярної фізики	Високий	Виконуються всі операції, послідовність добре продумана, суть операцій добре осмислена, студент вільно переносить дані умінь на виконання інших аналогічних завдань, а також користується цими уміньми для розв'язування нестандартних завдань.
	Низький	Студент займається на необладнаному робочому місці. Відносини з батьками мають частково формалізований характер. Батьки не беруть участь в освітньому процесі. Є домашня бібліотека, яка забезпечує студента традиційними підручниками.
	Оптимальний	Наявність в будинку необхідних приладів і матеріалів для проведення навчального фізичного експерименту. Батьки зацікавлені в отриманні студентом якісної освіти. Разом зі старими використовуються нові, експериментальні навчальні посібники, довідкова і навчально-методична література.
	Високий	Є обладнане робоче місце, а також організована можливість доступу студентів до комп'ютерних і інформаційних мереж (Інтернет). Батьки проявляють ініціативу і готові взяти участь в навчанні. Є можливість використання нових підручників, програмних засобів, технічних засобів навчання.

7. Демченко О.М. Педагогічна діагностика як засіб оптимізації самостійної навчальної діяльності студентів медичних коледжів : автореф. дис на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.09 «Теорія навчання» [Електронний ресурс] / О.М. Демченко. – Х., 2008. – 21 с. : рис.-укр. – Режим доступу до автореферату: <http://www.nbu.gov.ua/argd/2008/08domsmk.zip>
8. Сергієнко В.П. Теоретичні і методичні засади навчання загальної фізики в системі фахової підготовки вчителя:

дис... д-ра пед. наук : 13.00.02 / Сергієнко Володимир Петрович. – К., 2005. – 516 с.

The article is devoted to the questions of pedagogical diagnostics of educational process from molecular physics at preparation of future teachers of physics.

Key words: pedagogical diagnostics, molecular physics, educational process.

Отримано: 8.07.2009

УДК 378.14

К. Г. Никифоров

Калужский государственный педагогический университет имени К. Э. Циолковского

О СОДЕРЖАТЕЛЬНОЙ СТОРОНЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРА–МАГИСТРА ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РАМКАХ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ

Предложены конкретные пути формирования основной образовательной программы подготовки бакалавра–магистра физико-математического образования в рамках ФГОС РФ 3-го поколения. Особое внимание уделено вариативной части общенаучного и профессионального циклов магистратуры.

Ключевые слова: бакалавр, магистр, физико-математическое образование, программа подготовки, вариативная часть.

В связи с включением России в Болонский процесс и осуществлением процесса интеграции в мировое образовательное пространство осуществляется глобальное реформирование российской национальной образовательной парадигмы [1,2]. Основой его является введение многоуровневой системы обучения бакалавр–магистр и разработка федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС) [3]. Необходимым условием при этом является необходимость сохранения традиционной фундаментальной составляющей национального образования, несмотря на явную и «научно обоснованную» тенденцию расширения прикладного аспекта.

В соответствии с подготовленными проектами ГОС Российской Федерации [4] четырёхгодичная ООП бакалав-

риата включает три учебных цикла (гуманитарный, социальный и экономический; математический и естественнонаучный; профессиональный), а двухгодичная ООП магистратуры – два учебных цикла (общенаучный и профессиональный).

Каждый из циклов имеет базовую (обязательную) часть и вариативную (профильную) часть, устанавливаемую вузом. Предполагается, что вариативная (профильная) часть обеспечит возможность расширения и углубления знаний, умений, навыков и компетенций, определяемых содержанием базовых (обязательных) дисциплин (модулей), позволит студентам получить углублённые знания и навыки для успешной профессиональной деятельности и продолжения профессионального образования (соответственно, в магист-

Критерії оцінки об'єктів, що діагностуються

Об'єкт	Рівні	Характеристики
Освітні потреби, сформовані під впливом соціальних факторів	Низький	Вивчення фізики викликane бажанням «уникнути» військової служби або є «бажанням» батьків
	Оптимальний	Вивчення молекулярної фізики пов'язане з прагненням отримати вищу освіту
	Високий	Бажання пізнавати і застосовувати знання у майбутній професійній діяльності
Пізнавальні потреби	Низький	Неусвідомлена потреба в пізнанні конкретних фізичних явищ. Вона проявляється на першому рівні інтересу до вивчення природних явищ, яка характеризується як цікавість. На цій стадії студента цікавлять лише зовнішні моменти заняття (обладнання, наочність, форми роботи на занятті та ін.).
	Оптимальний	Усвідомлена потреба в пізнанні широкого кола фізичних явищ. Вона виявляється в існуванні інтересу до вивчення фізики на вищих рівнях — допитливості й інтересу вивчення фізичних явищ, що характеризується прагненням студента глибше ознайомитися з навчальним предметом. Студента починають цікавити пояснення фізичних явищ, можливість застосування в практичній діяльності.
	Високий	Усвідомлена потреба в пізнанні явищ різної природи. Вона виявляється в спонуканнях до здійснення пізнавальної діяльності на рівні теоретичного узагальнення, створенні власних експериментів; спостерігається інтерес до вивчення інших фундаментальних дисциплін, до систематизації та інтеграції знань.
Навченість	Низький	Підготовка студента з фізики відповідає вимогам галузевих стандартів, освітньо-професійної програми та освітньо-кваліфікаційної характеристики бакалавра на 60%-74%.
	Оптимальний	Підготовка студента з фізики відповідає вимогам галузевих стандартів, освітньо-професійної програми та освітньо-кваліфікаційної характеристики бакалавра на 75%-89%.
	Високий	Підготовка студента з фізики відповідає вимогам галузевих стандартів, освітньо-професійної програми та освітньо-кваліфікаційної характеристики бакалавра на 90% і вище.
Сформованість навчально-пізнавальних умінь	Низький	Виконуються всі операції, послідовність їх виконання достатньо продумана, але суть не осмислена.
	Оптимальний	Виконуються всі операції, послідовність їх виконання добре продумана, достатньо осмислена суть операцій, студент переносить дані умінь на виконання інших аналогічних завдань.
Стан освітнього середовища з молекулярної фізики	Високий	Виконуються всі операції, послідовність добре продумана, суть операцій добре осмислена, студент вільно переносить дані умінь на виконання інших аналогічних завдань, а також користується цими уміньми для розв'язування нестандартних завдань.
	Низький	Студент займається на необладнаному робочому місці. Відносини з батьками мають частково формалізований характер. Батьки не беруть участь в освітньому процесі. Є домашня бібліотека, яка забезпечує студента традиційними підручниками.
	Оптимальний	Наявність в будинку необхідних приладів і матеріалів для проведення навчального фізичного експерименту. Батьки зацікавлені в отриманні студентом якісної освіти. Разом зі старими використовуються нові, експериментальні навчальні посібники, довідкова і навчально-методична література.
	Високий	Є обладнане робоче місце, а також організована можливість доступу студентів до комп'ютерних і інформаційних мереж (Інтернет). Батьки проявляють ініціативу і готові взяти участь в навчанні. Є можливість використання нових підручників, програмних засобів, технічних засобів навчання.

7. Демченко О.М. Педагогічна діагностика як засіб оптимізації самостійної навчальної діяльності студентів медичних коледжів : автореф. дис на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.09 «Теорія навчання» [Електронний ресурс] / О.М. Демченко. – Х., 2008. – 21 с. : рис.-укр. – Режим доступу до автореферату: <http://www.nbu.gov.ua/argd/2008/08domsmk.zip>
8. Сергієнко В.П. Теоретичні і методичні засади навчання загальної фізики в системі фахової підготовки вчителя:

дис... д-ра пед. наук : 13.00.02 / Сергієнко Володимир Петрович. – К., 2005. – 516 с.

The article is devoted to the questions of pedagogical diagnostics of educational process from molecular physics at preparation of future teachers of physics.

Key words: pedagogical diagnostics, molecular physics, educational process.

Отримано: 8.07.2009

УДК 378.14

К. Г. Никифоров

Калужский государственный педагогический университет имени К. Э. Циолковского

О СОДЕРЖАТЕЛЬНОЙ СТОРОНЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРА–МАГИСТРА ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РАМКАХ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ

Предложены конкретные пути формирования основной образовательной программы подготовки бакалавра–магистра физико-математического образования в рамках ФГОС РФ 3-го поколения. Особое внимание уделено вариативной части общенаучного и профессионального циклов магистратуры.

Ключевые слова: бакалавр, магистр, физико-математическое образование, программа подготовки, вариативная часть.

В связи с включением России в Болонский процесс и осуществлением процесса интеграции в мировое образовательное пространство осуществляется глобальное реформирование российской национальной образовательной парадигмы [1,2]. Основой его является введение многоуровневой системы обучения бакалавр–магистр и разработка федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС) [3]. Необходимым условием при этом является необходимость сохранения традиционной фундаментальной составляющей национального образования, несмотря на явную и «научно обоснованную» тенденцию расширения прикладного аспекта.

В соответствии с подготовленными проектами ГОС Российской Федерации [4] четырехгодичная ООП бакалав-

риата включает три учебных цикла (гуманитарный, социальный и экономический; математический и естественнонаучный; профессиональный), а двухгодичная ООП магистратуры – два учебных цикла (общенаучный и профессиональный).

Каждый из циклов имеет базовую (обязательную) часть и вариативную (профильную) часть, устанавливаемую вузом. Предполагается, что вариативная (профильная) часть обеспечит возможность расширения и углубления знаний, умений, навыков и компетенций, определяемых содержанием базовых (обязательных) дисциплин (модулей), позволит студентам получить углубленные знания и навыки для успешной профессиональной деятельности и продолжения профессионального образования (соответственно, в магист-

ратуре или аспирантуре). По подготовленным проектам ФГОС, вариативная часть профессиональных циклов бакалавриата и магистратуры может достигать 75-80% [4].

На наш взгляд, в рамках академической свободы, предоставляемой университетам в формировании ООП (не только в форме, но и в содержании), необходимо осуществить полномасштабное наполнение основной образовательной программы (ООП) подготовки бакалавра–магистра физико-математического образования, обратив при этом внимание на следующие проблемы.

1. Необходима отработка новых технологий контроля качества образовательного процесса и мониторинга освоения учебного материала студентами, включая международную систему зачетных единиц (кредитов) ECTS (European Credit Transfer System).

2. Многоуровневая система обучения подразумевает существенное увеличение удельного веса самостоятельной работы студентов (особенно будущих магистров) за счет опережающего развития физического и компьютерного практикумов, введения в учебный план в качестве обязательного элемента интерактивных форм освоения нового материала.

3. На сегодняшний день в процессе обучения физике многие важные физические опыты не могут быть реализованы в виде демонстраций в силу объективных и субъективных причин. В этом случае объяснение физической сущности изучаемых явлений для формирования верных понятий у студентов возможно на основе активного использования компьютерного моделирования и компьютерных технологий.

4. Необходима перегруппировка отдельных разделов программ курсов по физике и введение новых курсов с целью углублённой подготовки бакалавров и магистров физико-математического образования.

5. Назрела необходимость ликвидации существующего глубокого разрыва между научными и педагогическими представлениями о физике. Явно назрело восстановление в рамках подготовки физика–педагога курса «Экспериментальная физика», знакомящего студента как с решающими физическими экспериментами, лежащими в основе современной физики, так и с принципиально важными методами экспериментальных исследований.

6. Обучение по программе магистра физико-математического образования должно проводиться с осуществлением самостоятельной научно-исследовательской деятельности. Для кафедры общей физики Калужского педуниверситета, осуществляющей аспирантскую подготовку по трём направлениям («теория и методика обучения по физике»; «теплофизика и теоретические основы теплотехники»; «физика конденсированного состояния»), логичным представляется создание спецкурсов по этим научным направлениям для магистерской подготовки, с активным привлечением магистрантов к выполнению плановых и инициативных кафедральных НИР. Заметим, что такое обучение в магистратуре обеспечивает первичную подготовку будущих аспирантов и закладывает фундамент их следующего (аспирантского) уровня обучения.

Рассмотрим два важных, на наш взгляд, модуля вариативной части подготовки бакалавра – магистра физико-математического образования.

До сих пор в процессе подготовки учителей–физиков по-прежнему излагалась не единая сформировавшаяся наука–физика, а конгломерат различных разделов, мало связанных друг с другом. В этой связи в очередной раз возникает вопрос о кардинальных изменениях достаточно условного деления физики на «общую» и «теоретическую» и преодоления фрагментарности ее освоения по традиционным малосвязанным разделам.

1. Физика конденсированного состояния, безусловно, является одним из важнейших направлений современной науки – в определенном смысле фундаментом современной цивилизации. Однако до сих пор в педагогических вузах, несущих основную груз подготовки физиков–педагогов, данному направлению уделялось необоснованно мало внимания.

Отдельные элементы физики конденсированного состояния рассматривались в разных разделах курса общей и экспериментальной физики: механика (механика твёрдого тела), электродинамика (электростатическое поле при наличии проводников и диэлектриков; электропроводность твёрдых тел; магнитное поле в магнетиках), оптика (поляризация света; дисперсия и поглощение света), молекулярная физика (твёрдые тела). При этом раздел «Квантовая физика» предусматривал в основном изучение квантовых свойств только микрочастиц и атомного ядра, атомов и молекул.

Необходимо введение самостоятельного раздела (модуля) курса физики «Физика конденсированного состояния» с изучением его после модуля «Квантовая физика». Представляется целесообразным рассмотреть в его рамках следующих тем (см., например, [5]):

- теория кристаллической решётки;
- зонная теория кристаллов;
- статистика носителей зарядов;
- кинетические явления в кристаллах;
- поглощение и излучение света;
- магнитное упорядочение;
- сверхпроводимость.

Обязательным в рамках данного раздела (модуля) является блок семинарских занятий, направленный на интеграцию знаний будущих физиков–педагогов о наиболее актуальных направлениях физики. Он должен охватывать крупнейшие экспериментальные достижения современной фундаментальной и прикладной физики. Приведем некоторые темы, которые могут быть предложены для семинаров:

- сверхпроводимость; эффекты Купера и Мейснера; критические параметры сверхпроводников; высокотемпературная сверхпроводимость;
- резонансные эффекты; электронный парамагнитный резонанс; ядерный магнитный резонанс и томография; эффект Мессбауэра;
- физика лазерного эффекта; вынужденное излучение; инверсия населенностей; мазер и лазер; газовый, твердотельный, полупроводниковый лазер;
- принципы голографии; метод записи голограмм Габора; лазер в голографии; объемные голограммы Денискова;
- аморфное состояние твердого тела; дальний и ближний порядок; аморфные полупроводники и магнетики;
- фазовые переходы I и II рода; критические явления; полиморфизм (графит–алмаз–фуллерен); магнитные фазовые переходы; переход Мотта «металл–диэлектрик».

К каждому семинару приводится отдельный список научной литературы (включая обзорные статьи из журнала «Успехи физических наук», адаптированные статьи из сборников «Над чем думают физики?», «Школьнику о современной физике», «Ученые – школьнику» (см., например, [6]).

Применение системы семинарских занятий позволяет учащимся лучше усвоить сущность важнейших достижений современной физики, выработать собственные приемы творческой работы, а также обеспечивает систематическое изучение учебного материала и его текущий контроль лектором.

2. На наш взгляд, в подготовке будущего физика–педагога необходимо ввести единый раздел (модуль) «Экспериментальная физика». Он должен быть синтезирующим и охватывать все разделы современной физики, активно способствуя развитию у будущих преподавателей физики навыков творческой работы, включая поиск, выбор и квалифицированный анализ необходимой информации (см., например, [7, 8]).

При этом необходимо учитывать особенности подготовки бакалавра и магистранта физико-математического образования в педагогическом университете. Так, при обобщении каждого метода физических исследований не только старались выделить физическую природу явления или эффекта, лежащего в его основе, но и стремились избежать излишней – непринципиальной детализации, особенно в рассматриваемых конструкциях и схемах.

Именно в рамках изучения данного модуля для учащегося существует возможность погрузиться в процесс научно-

го творчості, понять, каким образом через озарения и ошибки постигается истина, осознать, что физическая наука – это не застывший монолит, а «живой организм», который продолжает и расти, и изменяться на наших глазах.

В первой (лекционной) части модуля «Экспериментальная физика» могут быть рассмотрены:

- методология и структурная схема современного физического эксперимента;
- принципы конструирования и создания экспериментальных установок;
- измерительные приборы и датчики – преобразователи физических величин;
- проблемы автоматизации эксперимента и компьютерного эксперимента; вопросы анализа и обобщения экспериментальных результатов.

Далее целесообразно рассмотреть требования современного материаловедения, методы получения особо чистых и размерно ограниченных материалов, методы контроля качества материалов (рентгено-, электроно- и нейтронографический анализы, электронная микроскопия), методы аналитических измерений.

Особое внимание необходимо уделить рассмотрению современных методов физических измерений, включая:

- методы измерения механических величин – линейных и угловых размеров, сосредоточенных и распределенных усилий;
- методы измерения параметров электрических цепей и электрических характеристик веществ;
- методы измерения параметров магнитных полей и магнитных параметров веществ;
- методы измерения оптических величин.

Здесь же могут быть проанализированы методы проведения экспериментов в экстремальных условиях: при низких и высоких температурах, глубоком вакууме и высоком давлении, высоких энергиях.

Вторая часть модуля изучается в рамках системы семинарских занятий с активным участием студентов. Обсуждаются великие экспериментальные открытия, подготовившие переход к квантовой физике или не находившие объяснения в рамках классической теории. В частности, это:

- эксперименты Рентгена, Фридриха-Книппинга, Брэгга-Брэгга по открытию и выяснению природы рентгеновских лучей;
- эксперименты Беккереля, Кюри-Кюри, Резерфорда, Вилларда, Коузена-Рейнса по открытию и выяснению природы явления радиоактивности;
- эксперименты Дж.Дж. Томсона, Таунсенда-Томсона, Милликена, Иоффе по открытию электрона и определению его характеристик;
- возникновение квантовых представлений; пионерские эксперименты Люммера-Принсгейма (излучение абсо-

лютно черного тела) и Герца, Риги, Столетова, Ленарда, Милликена (фотоэффект).

Далее анализируются решающие физические эксперименты, легшие в основу современной квантовой физики (например, по корпускулярной природе света и волновым свойствам вещества). Особое внимание уделяется анализу методов, принципов и физического смысла пионерских экспериментов. Здесь обсуждаются, например:

- 1) экспериментальные доказательства атомной гипотезы: эксперименты Перрена (доказательство существования атомов), Франка-Герца (определение ионизационного потенциала атома), Мозли (установление физического смысла атомного номера);
- 2) эффекты квантования физических величин: эксперименты Штерна-Герлаха (пространственное квантование магнитного момента), Штарка (расщепление спектров в электрических полях), Зеемана (расщепление спектральных линий в магнитных полях);
- 3) эксперименты по корпускулярно-волновому дуализму материи: эксперименты Комптона (рассеяние рентгеновских лучей), Боте, Мейера-Герлаха, Иоффе-Добролюбова (подтверждение квантового характера испускания света), Дэвисона-Джермера, Дж.П.Томсона, Штерна (рассеяние электронов, атомов и молекул).

Список использованной литературы:

1. Гребнев Л.А. Высшее образование в Болонском измерении: российские особенности и ограничения // Высшее образование в России. – 2004. – № 1. – С. 36-42.
2. Козырев В.А., Шубина Н.Л. Высшее образование России в зеркале Болонского процесса. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2005. – 429 с.
3. Шадриков, В.Д. Государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования и Болонский процесс // Вопросы образования. – 2004. – № 4. – С.5-9.
4. <http://mon.gov.ru/pro/fgos/vpo/>
5. Никифоров К.Г. Решающие открытия современной экспериментальной физики. – Калуга: КГПУ, 2000. – 33 с.
6. Никифоров К.Г. Методика и техника физического эксперимента. – Калуга: КГПУ, 1998. – 52 с.
7. Никифоров К.Г. Современные методы экспериментальной физики. – Калуга: КГПУ, 1999. – 134 с.
8. Никифоров К.Г. Физика твердого тела. – Калуга: КГПУ, 2005. – 141 с.

Some ways of creation of the basic educational program of preparation of the bachelor–master of physical and mathematical formation education in the frameworks of 3-rd generation State Educational Standard are offered. Special attention is given to the variety part of general scientific and professional cycles of a magistracy.

Key words: the bachelor, the master, physical and mathematical education, teaching program.

Отримано: 4.07.2009

УДК 378.6

А. І. Павленко, С. Р. Попова

Запорізький обласний інститут післядипломної педагогічної освіти

ПРОФЕСІЙНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ПЕДАГОГА: ГОТОВНІСТЬ ДО РОЗВИТКУ ЦІЛЕУТВОРЕННЯ І ЦІЛЕПОКЛАДАННЯ У НАВЧАЛЬНОМУ ПІЗНАННІ СТУДЕНТІВ І УЧНІВ

У статті розглянуті основні складові характеристики професійної компетентності педагога. Визначені підходи у формуванні готовності до розвитку цілеутворення у навчальній пізнавальній діяльності студентів і учнів.

Ключові слова: професійна компетентність, педагог, навчальна компетентність, студенти і учні, цілеутворення.

Компетентнісний підхід у підготовці і перепідготовці педагогів відповідає завданням сучасним освітнім завданням, спрямованим компетентність у навчанні, розвитку і вихованні особистості та сформульованих у державних стандартах загальної середньої освіти (Н.Бібік, Л.Ващенко, І.Єрмаков, О.Ляшенко, О.Пометун, О.Савченко, М.Шут та ін.).

У загальному випадку під професійною компетентністю розуміють інтегративну характеристику ділових і особистісних якостей фахівця, що відображає рівень знань,

умінь, досвіду, достатніх для досягнення мети з певного виду професійної діяльності, а також його моральну позицію. Компетентність – це сукупність знань і вмінь, необхідних педагогу для ефективної професійної діяльності: вміння аналізувати і прогнозувати результати праці, використовувати сучасну інформацію... Професійна компетентність передбачає сформованість уміння розмірковувати й оцінювати професійні ситуації і проблеми, творчий характер мислення; виявлення ініціативи у виконанні виробни-

го творчості, понять, каким образом через озарения и ошибки постигается истина, осознать, что физическая наука – это не застывший монолит, а «живой организм», который продолжает и расти, и изменяться на наших глазах.

В первой (лекционной) части модуля «Экспериментальная физика» могут быть рассмотрены:

- методология и структурная схема современного физического эксперимента;
- принципы конструирования и создания экспериментальных установок;
- измерительные приборы и датчики – преобразователи физических величин;
- проблемы автоматизации эксперимента и компьютерного эксперимента; вопросы анализа и обобщения экспериментальных результатов.

Далее целесообразно рассмотреть требования современного материаловедения, методы получения особо чистых и размерно ограниченных материалов, методы контроля качества материалов (рентгено-, электроно- и нейтронографический анализы, электронная микроскопия), методы аналитических измерений.

Особое внимание необходимо уделить рассмотрению современных методов физических измерений, включая:

- методы измерения механических величин – линейных и угловых размеров, сосредоточенных и распределенных усилий;
- методы измерения параметров электрических цепей и электрических характеристик веществ;
- методы измерения параметров магнитных полей и магнитных параметров веществ;
- методы измерения оптических величин.

Здесь же могут быть проанализированы методы проведения экспериментов в экстремальных условиях: при низких и высоких температурах, глубоком вакууме и высоком давлении, высоких энергиях.

Вторая часть модуля изучается в рамках системы семинарских занятий с активным участием студентов. Обсуждаются великие экспериментальные открытия, подготовившие переход к квантовой физике или не находившие объяснения в рамках классической теории. В частности, это:

- эксперименты Рентгена, Фридриха-Книппинга, Брэгга-Брэгга по открытию и выяснению природы рентгеновских лучей;
- эксперименты Беккереля, Кюри-Кюри, Резерфорда, Вилларда, Коузена-Рейнса по открытию и выяснению природы явления радиоактивности;
- эксперименты Дж.Дж. Томсона, Таунсенда-Томсона, Милликена, Иоффе по открытию электрона и определению его характеристик;
- возникновение квантовых представлений; пионерские эксперименты Люммера-Принсгейма (излучение абсо-

лютно черного тела) и Герца, Риги, Столетова, Ленарда, Милликена (фотоэффект).

Далее анализируются решающие физические эксперименты, легшие в основу современной квантовой физики (например, по корпускулярной природе света и волновым свойствам вещества). Особое внимание уделяется анализу методов, принципов и физического смысла пионерских экспериментов. Здесь обсуждаются, например:

- 1) экспериментальные доказательства атомной гипотезы: эксперименты Перрена (доказательство существования атомов), Франка-Герца (определение ионизационного потенциала атома), Мозли (установление физического смысла атомного номера);
- 2) эффекты квантования физических величин: эксперименты Штерна-Герлаха (пространственное квантование магнитного момента), Штарка (расщепление спектров в электрических полях), Зеемана (расщепление спектральных линий в магнитных полях);
- 3) эксперименты по корпускулярно-волновому дуализму материи: эксперименты Комптона (рассеяние рентгеновских лучей), Боте, Мейера-Герлаха, Иоффе-Добролюбова (подтверждение квантового характера испускания света), Дэвисона-Джермера, Дж.П.Томсона, Штерна (рассеяние электронов, атомов и молекул).

Список использованной литературы:

1. Гребнев Л.А. Высшее образование в Болонском измерении: российские особенности и ограничения // Высшее образование в России. – 2004. – № 1. – С. 36-42.
2. Козырев В.А., Шубина Н.Л. Высшее образование России в зеркале Болонского процесса. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2005. – 429 с.
3. Шадриков, В.Д. Государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования и Болонский процесс // Вопросы образования. – 2004. – № 4. – С.5-9.
4. <http://mon.gov.ru/pro/fgos/vpo/>
5. Никифоров К.Г. Решающие открытия современной экспериментальной физики. – Калуга: КГПУ, 2000. – 33 с.
6. Никифоров К.Г. Методика и техника физического эксперимента. – Калуга: КГПУ, 1998. – 52 с.
7. Никифоров К.Г. Современные методы экспериментальной физики. – Калуга: КГПУ, 1999. – 134 с.
8. Никифоров К.Г. Физика твердого тела. – Калуга: КГПУ, 2005. – 141 с.

Some ways of creation of the basic educational program of preparation of the bachelor–master of physical and mathematical formation education in the frameworks of 3-rd generation State Educational Standard are offered. Special attention is given to the variety part of general scientific and professional cycles of a magistracy.

Key words: the bachelor, the master, physical and mathematical education, teaching program.

Отримано: 4.07.2009

УДК 378.6

А. І. Павленко, С. Р. Попова

Запорізький обласний інститут післядипломної педагогічної освіти

ПРОФЕСІЙНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ПЕДАГОГА: ГОТОВНІСТЬ ДО РОЗВИТКУ ЦІЛЕУТВОРЕННЯ І ЦІЛЕПОКЛАДАННЯ У НАВЧАЛЬНОМУ ПІЗНАННІ СТУДЕНТІВ І УЧНІВ

У статті розглянуті основні складові характеристики професійної компетентності педагога. Визначені підходи у формуванні готовності до розвитку цілеутворення у навчальній пізнавальній діяльності студентів і учнів.

Ключові слова: професійна компетентність, педагог, навчальна компетентність, студенти і учні, цілеутворення.

Компетентнісний підхід у підготовці і перепідготовці педагогів відповідає завданням сучасним освітнім завданням, спрямованим компетентність у навчанні, розвитку і вихованні особистості та сформульованих у державних стандартах загальної середньої освіти (Н.Бібік, Л.Ващенко, І.Єрмаков, О.Ляшенко, О.Пометун, О.Савченко, М.Шут та ін.).

У загальному випадку під професійною компетентністю розуміють інтегративну характеристику ділових і особистісних якостей фахівця, що відображає рівень знань,

умінь, досвіду, достатніх для досягнення мети з певного виду професійної діяльності, а також його моральну позицію. Компетентність – це сукупність знань і вмінь, необхідних педагогу для ефективної професійної діяльності: вміння аналізувати і прогнозувати результати праці, використовувати сучасну інформацію... Професійна компетентність передбачає сформованість уміння розмірковувати й оцінювати професійні ситуації і проблеми, творчий характер мислення; виявлення ініціативи у виконанні виробни-

чих завдань; усвідомлення розуміння особистої відповідальності за результати праці; здатність до управління виробничим колективом; прийняття раціональних рішень у вирішенні конкретних завдань і проблем [3, с.722-723].

Метою статті є визначення і обґрунтування комплексу умінь розвивати цілеутворення і цілепокладання у навчальному пізнанні студентів і учнів як ключової професійної компетентності педагога.

Готовність до цілеутворення у цілепокладанні необхідна викладачеві і на рівні планування і реалізації навчально-виховного процесу, і під час постановки і реалізації як довгострокових, так і ситуативних дидактичних задач на діагностичній основі. Такі дидактичні задачі у загальному випадку передбачають різні варіанти розв'язання і є творчими за характером. Сам факт педагогічного цілеутворення, його педагогічна рефлексія і формулювання у мові є творчим і ініціативним актом, спрямованим на управління навчально-пізнавальною діяльністю як окремої особистості, так і учнівського колективу а також на прийняття раціональних і оптимальних рішень у виконанні конкретних педагогічних (дидактичних) завдань, задач і проблем. Окрім того, зазначена вище готовність у значній (вирішальній і ключовій) мірі забезпечує самостійність у здійсненні професійної педагогічної діяльності і формування самостійності вихованців.

Розгляд методологічних засад професійної компетентності педагога неможливий без методологічної рефлексії генези останньої у сучасному багатоаспектному розумінні поняття освіти.

Готовність викладача до розвитку цілеутворення у цілепокладанні навчального пізнання студентів і учнів є однією з ключових професійних компетенцій, що поєднує практичну реалізацію основних освітніх функцій: навчальну (уміння вчитися), розвивальну і виховну. Адже компетентність суб'єкта навчання (у навчальному пізнанні) розглядається «...як інтегрований результат, що передбачає зміщення акцентів з накопичення нормативно визначених знань, умінь і навичок до формування і розвитку в учнів здатності практично діяти, застосовувати досвід успішної діяльності в певній сфері. <...> Навчальна компетентність інтегрує особистісні якості учня зі змістовою і процесуальною основою учіння і характеризується розвинутою навчальною діяльністю [3, с.408-409]».

Опираючись на уміння ставити і розв'язувати педагогічні (дидактичні) задачі, викладач, педагог поступово навчає студентів і учнів ставити перед собою навчальні завдання і задачі у навчально-пізнавальній діяльності, спонукаючи тим самим до самостійної діяльності учіння. Такі сучасні технології самостійної постановки суб'єктами навчання запитань, пізнавальних завдань і задач Дж. Брунер називає «м'якими дидактичними технологіями» і вказує на їх перспективність.

Професійна компетентність є важливою ланкою у змістовному і динамічному філософському трактуванні ієрархічного поняття освіти як результату (Б.С.Гершунський). Освіта є результатом присвоєння і державою, і суспільством, і особистістю усіх тих цінностей, що народжуються у процесі освітньої діяльності.

Грамотність – освіченість – професійна компетентність – культура – менталітет. Грамотність у сучасному розумінні це не лише вміння читати, писати і рахувати. Вона повинна у мінімальному і доступному вигляді для учнів містити найважливіші характеристики і параметри природи, суспільства, його духовні, моральні особистісні підвалини і орієнтири, а також способи пізнання цих характеристик і параметрів у єдності із формованим відношенням до них. Грамотна людина підготовлена до подальшого збагачення і розвитку власного освітнього потенціалу. Грамотність є доступною для оволодіння всіма і кожним та забезпечує певні стартові можливості. Грамотність і освіченість – категорії однопорядкові у структурному відношенні і мають відмінності за кількісними характеристиками – за об'ємом, широтою і глибиною відповідних знань, умінь, навичок, способів творчої діяльності та світоглядних

характеристик. **Освіченість** – це грамотність, що доведена до суспільно і особистісно необхідного максимуму. Необхідність професійної освіти виникає у процесі закономірного поділу праці у суспільстві та визначенні особистісних потреб найбільш повної життєвої самореалізації у відповідності із своїми здібностями та інтересами. **Професійна компетентність** визначається, головним чином, рівнем професійної освіти, досвідом і індивідуальними здібностями людини, її вмотивованими прагненнями до неперервної самоосвіти і самовдосконалення, творчим і відповідальним відношенням до справи. **Культура** як поняття не має загальноприйнятого визначення. Один із найважливіших її аспектів – глибоке, усвідомлене і поважне ставлення до спадку минулого, здатність до творчого сприйняття, розуміння і перетворення дійсності у тій чи іншій сфері діяльності і відношень. Культура (як гуманітарна, художня так і технічна, технологічна, економічна, правова, політична і т.п.) – вищий прояв освіченості людини і професійної компетентності. **Менталітет** є вищою цінністю освіти і її вищою ціллю є формування менталітету особистості і соціуму. Менталітет як глибинна основа світосприйняття, світогляду і поведінки людини є квінтесенцією культури [1].

Цілеутворення і цілепокладання мають безпосереднє відношення і до розгляду **таксономії** цілей навчання (Б.Блум та його послідовники) – класифікації цілей за визначеними рівнями в певній передбачуваній галузі розвитку особистості. Вирізняють когнітивну область цілей, які відображають динаміку розвитку інтелектуальної сфери особистості суб'єкта навчання; афективну (емоційна і поведінкова сфера особистості). Таксономія цілей навчання використовує «згорнутий» результат складного процесу цілепокладання і цілеутворення: сформульовані вчителю цілі навчання. У освітньому процесі у діяльності суб'єкту навчання цілі зазнають «декомпозицію», «розгортаються». Без відтворення у реальному педагогічному процесі механізму динаміки цілеутворення освітні цілі «застигають» і можуть залишатися недосяжними.

За Б.Блумом ієрархія когнітивних цілей навчання включає шість рівнів: 1) знання; 2) розуміння; 3) застосування; 4) аналіз; 5) синтез; 6) оцінку.

Аналіз співставлення розглянутої вище ієрархії поняття освіти як результату із таксономією цілей Б.Блума показує, що остання, на наш погляд, досить повно відповідає описаній структурі освіти як результату. Мінімальна грамотність відповідає першому рівневі (знання), освіченість – рівневі розуміння і застосування; навчальна (професійна) компетентність – рівневі аналізу і синтезу, частково рівень оцінки. По мірі того, як критерії оцінювання стають структурно-логічними (як продукти цілеутворення, культурутворення суб'єкта навчання), можна говорити про культуру особистості як вищий прояв її освіченості і компетентності.

Моделювання структури освіти як результату у достатньо повній мірі відповідає основному онтогенетичному закономірному розвитку цілеутворення у цілепокладанні. Як рівень професійної компетентності (педагога), так і рівень навчальної компетентності (студента, учня), повинні передбачати самостійну постановку цілей суб'єктом навчання.

За О.М.Леонтьєвим задача є ситуацією, що вимагає від суб'єкта деякої дії, «ціль, що дана у певних умовах». В результаті, те що є задачею для одного суб'єкта, не буде такою для іншого, без суб'єкта задачі ніби не існує. Особливе поширення таке трактування поняття задачі, як синоніму цілі, отримало під впливом психолого-педагогічної концепції проблемного навчання (50-60-і роки ХХ століття).

Процес породження цілей називається цілеутворенням. Психолого-педагогічна теорія цілеутворення у цілепокладанні пояснює утворення зовнішніх і внутрішніх (мислених, концептуальних) для суб'єкта моделей у процесі пізнавальної діяльності (П.К.Анохін, Н.А.Бернштейн, О.К.Тихомиров та ін.). Дослідження процесів цілеутворення розглядається як один із найважливіших напрямків психологічної теорії, критерій якості моделей психічної діяльності, зокрема у навчанні. Якщо модель відтворює цілеутворення – вона якісна і навпаки [3, с.17].

Основний закон онтогенетичного розвитку цілеутворення може бути сформульований так: постановка цілі і її досягнення спочатку розділені між людьми (суб'єктом навчання і навчаючим суб'єктом), а потім об'єднуються у діяльності однієї людини. Суб'єкт навчання починає сам продукувати, створювати цілі. Постановку цілі перед іншою людиною можна досить умовно назвати «зовнішнім цілеутворенням», а постановку цілі перед собою – «внутрішнім цілеутворенням». Тоді закон онтогенетичного розвитку цілеутворення у навчанні переформулюється як закон переходу у діяльності суб'єкта навчання від зовнішнього цілеутворення до внутрішнього.

Проілюструємо приведені закон для випадку діяльності суб'єкта навчання з розв'язування і складання, постановки пізнавальних навчальних задач, виходячи із визначення задачі як цілі, даної у певних умовах (О.М.Леонтьєв). Складання (постановка) пізнавальної задачі і її розв'язок спочатку у навчанні розділені між викладачем і студентом, вчителем і учнем, а потім об'єднуються у діяльності суб'єкта навчання у учінні. Здійснюється перехід від зовнішньої постановки (сформульованої, готової) задачі вчителем (автора підручника або збірника) до самостійної постановки пізнавальної задачі учнем (внутрішнє цілеутворення, постановка задачі). При цьому самостійна постановка задачі є загальним інструментом навчального пізнання, включаючи постановку (складання) підзадачі і при розв'язуванні зовнішніх (сформульованих, готових задач).

Як відомо задача є «клітинкою» діяльності (В.В.Давидов, Д.Б.Ельконін, Г.О.Балл та ін.), зокрема навчальної. Особистісно-діяльнісний підхід можна проілюструвати в генезі задачі, як *задачний підхід*. Керуючись узагальненою теорією діяльності ми виходимо з припущення, що у педагогічному процесі крім традиційно вживаних навчальних пізнавальних (когнітивних) задач, можна говорити про задачі з цілеутворенням у цілепокладанні в широкому смислі – телеологічні, рефлексивні, аксіологічні (*метазадачний підхід*). Виходячи з цього, учень в освітньому процесі повинен вміти розпізнавати, ставити і досягати (розв'язувати) задачі особистісного зростання, духовної реалізації, рефлексії, саморегуляції, морального самовизначення, виховання, соціальної поведінки і т.п.

Особливе місце у спробах визначення поняття "задача" займає генетично пов'язане з ним поняття "задачної ситуації". Задачна ситуація, як прообраз задачі, на наш погляд також може стати об'єктом спеціального аналізу. На відміну від проблемної ситуації, розгляд задачної ситуації є можливим і без суб'єкта навчання. Суб'єкт доповнює задачну ситуацію на етапі її генетичного перетворення у проблемну ситуацію, або навіть безпосередньо в задачу. Суб'єкт повинен здійснити у загальному випадку *сходження* до задачі. При цьому задача починає мати для нього *особистісний смисл*.

Проблемна ситуація може у разі прийняття її суб'єктом, осмислення затруднення, протиріччя, що міститься в основі проблемної ситуації, перетворюватися у **проблему**. Тут можливе і пряме знакове моделювання проблемної ситуації в задачу, тоді як "проблема" такого перетворюючого моделювання частково ще потребує.

Цікаво, що з англійської *problem* перекладається у залежності від контексту одночасно як і проблема, і задача, і складна ситуація, складний випадок. У педагогічній психології перелічені поняття розмежовуються із виокремленням акцентованого (центрального) елемента у кожному з них. Це дозволяє знайти спільну наукову основу до різних визначень поняття задачі.

В залежності від того, що є центральним елементом педагогічної системи (у даному випадку на схемі, маємо її підсистему у навчальному пізнанні: "суб'єкт навчання" – "об'єкт навчання (задача)", будемо мати теоретично різні можливі взаємодоповнюючі шляхи у онтологічному сходженні учня до задачі (генезі задачі, її перетворенні для учня у власну, внутрішню). Отже маємо сукупність різних варіантів генетичного визначення навчальної задачі у педагогічній системі як наукового поняття, що вже не обмежуються лише традиційним розглядом "*невеликої проблеми*".

Так само це стосується одного із сучасних визначень поняття задачі як "*ситуації*".

У реальному навчальному процесі викладач може переформулювати і подати "готову" задачу і у вигляді проблемної ситуації, і у вигляді проблеми учням, частково залучаючи їх до усвідомлення і переформулювання вихідної задачі (зворотній зв'язок, управління процесом розв'язування задач з боку вчителя, що зображено на схемі пунктирними стрілками). Таке подання зумовлюється рівнем підготовки учнів до розв'язування, складання задач даного класу та педагогічною доцільністю в цілому. В реальному житті після закінчення школи учень матиме справу, як правило, із задачними ситуаціями, які ще потрібно змодельовати і усвідомити як задачі, поставити (скласти) їх.

Доцільне використання задачних ситуацій дозволяє на їх основі послідовно, крок за кроком, від проблемної ситуації до проблеми, а потім до задачі відтворити генезис задачі і в такий спосіб навчати "суб'єктності" – самостійному складанню і розв'язуванню задач студентами і учнями. Простим прикладом такої задачної ситуації може бути "готова" пізнавальна текстова задача, але без вимоги (запитання), яку вже учні повинні усвідомити і сформулювати (скласти) самостійно.

Вчитель повинен вміти працювати із генезою задачі і у зворотному напрямі: вміти здійснити перехід від задачі до проблемної ситуації або навіть задачної ситуації, чим забезпечити її доступність, прийняття її суб'єктом навчання.

Розглянутий генетичний підхід до вивчення задачі дозволяє визначити її більш широке (узагальнене) її тлумачення як системи, що містить увесь динамічно перебудований структурно-компонентний склад, а не лише якусь частину, обмежену або "очевидними" освітніми цілями, або "готовими" питаннями, або статичними умовами, які не підлягають більш поглибленому перетворенню суб'єктом. Якщо студент, учень не виходить на рівень особистісного сприйняття задачі (починаючи з проблемної ситуації), виникає додатковий психологічний бар'єр, що веде до відмови від пошуків її розв'язку.

Особливістю системи післядипломної педагогічної освіти є на наш погляд те, що вона повинна моделювати і описувати технології актуалізації всього циклу закону цілеутворення у діяльності учнів (наприклад, викладачеві досить корисно змодельовати виконання учнівського творчого навчального проекту за допомогою комп'ютерних технологій), а також цілеутворення у власній педагогічній професійній діяльності, окремим випадком якої є моделювання цілеутворення відповідно до цілеутворення у діяльності учнів. Таке «подвійне» цілеутворення є надзвичайно важливою креативною і водночас, за нашими оцінками, важко досяжною компонентою професійної компетентності педагога. Досягненню подвійного цілеутворення у професійній компетентності педагога, на наш погляд сприяють також верхні ієрархічні рівні освіти: рівні культури і менталітету. Саме на ці рівні, разом з рівнем професійної компетентності, повинна бути зорієнтована система післядипломної педагогічної освіти (через створення відповідного освітнього середовища і т.п.).

Самостійне сходження викладачем від педагогічної задачної ситуації до педагогічної проблемної ситуації, потім проблеми і формулювання педагогічної задачі ми відтворюємо і розглядаємо на практичних заняттях у ВНЗ і у процесі курсової перепідготовки вчителів.

Таке цілеутворення у повній мірі реалізується у творчій професійній діяльності викладача, рефлексія на яку здійснюється у ході виконання навчальних педагогічних (ситуативних) задач а також курсових робіт у системі вищої і післядипломної педагогічної освіти. Для цього ми застосовуємо педагогічні (методичні) професійні задачі. Часто достатньо буває відтворити лише певну сформульовану педагогічну ситуацію, або навчальне завдання чи задачу без коментарів або вимоги. Як правило, викладачеві потрібно розв'язати спершу діагностичну задачу (на які педагогічні, дидактичні цілі спрямоване завдання або задача), сформулювати для даної ситуації педагогічну (дидактичну) задачу і запропонувати свій розв'язок (кейс-метод).

Таким чином, готовність педагога до розвитку цілеутворення у цілепокладанні навчально-пізнавальної діяльності студентів і учнів є реалізацією однієї із ключових професійних компетентностей, що дозволяє реалізувати сучасні цілі як вищої професійної освіти, так і загальної.

Список використаних джерел:

1. Гершунский Б.С. Философия образования для XXI века. (В поисках практико-ориентированных образовательных концепций). – М.: Изд-во „Совершенство”, 1998.
2. Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України; головний ред. В.Г.Кремень. – К.: Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.

3. Тихомиров О.К. Психология мышления. – М.: Изд-во МГУ, 1984. – 272 с.

In article the basic making characteristics of professional competence of the teacher are considered. Approaches in formation of readiness for development formations of the purposes in educational informative activity of students and pupils are defined.

Key words: professional competence, the teacher, educational competence, students and pupils, formations of the purposes.

Отримано: 13.06.2009

УДК 372:853

Ю. А. Пасічник, М. І. Шут

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова

ВИВЧЕННЯ ОКРЕМИХ ПИТАНЬ НАНОФІЗИКИ В ПЕДАГОГІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТАХ

Пропонується програма і зміст курсу основ нанofізики для вивчення в педагогічних університетах

Ключові слова: нанofізика, курс фізики, навчальні заклади

Етапи економічного розвитку людства за останні триста років пов'язані з двома епохами: індустріальною (середина XVIII – кінець XX с.) і інформаційною (із середини XX с.). Розвиток світової економіки в останні роки забезпечується науково-технологічним проривом у традиційних і нових сферах. Це відбувається у першу чергу за рахунок нанотехнологій і пов'язаних з ними досягненнями науки. У даний час спостерігається вибуховий характер досліджень у сфері нанотехнологій, витрати на які у світі досягають сотень мільярдів доларів США [1-3].

Українська наукова спільнота має гарні нароби у галузі нанofізики і нанотехнологій [4-6]. Ряд експертів вважає, що в найближчі роки при умові належної державної підтримки фундаментальної науки українські вчені мають реальні можливості з окремих наукових напрямів вийти на світовий рівень. Це стосується перш за все таких напрямів як: нанofізика, сенсорика, нанoeлектроніка, нанохімія, наноматеріали і нанотехнології; високоефективні енерго- та ресурсозберігаючі технології і обладнання у машинобудуванні; матеріалознавство, в тому числі космічне; фізика рідинних кристалів та нановимірних систем; та інші.

Найбільш важливими напрямками досліджень, які можуть справити серйозний вплив на економічний і соціальний розвиток країни в довгостроковій (15–20 років) перспективі, є роботи, що відносяться до першої групи пріоритетності: *енергозбереження, альтернативні джерела енергії, енергогенеруючі технології; нанofізика, нанoeлектроніка, наноматеріалознавство, нанобіологія, нанохімія, нанотехнології; інформаційні технології, методи і технології обробки інформації, високопродуктивні обчислювальні системи і мережі*. Щодо цих напрямів досліджень, які мають найбільший рейтинг пріоритетності, то експерти відзначають суттєве відставання вітчизняних досліджень від світового рівня. Експерти висловились за такі форми підтримки, як забезпечення бюджетним фінансуванням, формування спеціальної державної програми, запровадження вагомих грантів через фонд фундаментальних досліджень, організація закупівлі зарубіжного обладнання, створення інфраструктури обслуговування науки.

Кабінет міністрів України погодився з пропозицією МОН щодо реалізації у 2007-2008 роках відповідно до міжвідомчої науково-технічної програми «Нанofізика та нанoeлектроніка», що була схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14.03.2001 р. № 85 (85-2001 р.). Кабмін затвердив Розпорядження від 14.02.2007 р. № 42 «Про реалізацію у 2007-2008 роках науково-технічних проектів відповідно до міжвідомчої науково-технічної програми «Нанofізика та нанoeлектроніка». На виконання 44 науково-технічних проектів по темі «Фізика і діагностика наноструктур» було заплановано 60 млн. гривень.

У День працівників освіти президент України Віктор Ющенко виступив з доповіддю «Освіта як державний пріоритет» (02.10.2008), в якій відмічено, що «У результаті через брак належного оновлення дослідницького обладнання гальмується розвиток наукових галузей, які традиційно були провідними на теренах України: радіо- та ядерної фізики, нанofізики, нанoeлектроніки, фізико-технічного та хімічного матеріалознавства, генетики, вірусології та мікробіології.» Це твердження свідчить про поки що недостатній зв'язок в Україні сучасної науки і освіти, особливо, у галузі фізики. На наш погляд, це стосується також викладання фізики в університетах і вищих технічних навчальних закладах. У ХХІ столітті з'явилося багато відкриттів і досягнень у галузі фізики, про які поки що не згадується в сучасних програмах середньої школи і вищих навчальних закладів. Зокрема, це стосується досягнень нанofізики і нанoeлектроніки.

Економічно розвинені держави розробляють освітні програми у галузі нанofізики і нанотехнологій. Термін «нанотехнології» запропонував Норіо Тонігучі (Norio Taniguchi) в 1974 році. У світовій літературі чітко розрізняють **нанонауку (nanoscience)** і **нанотехнології (nanotechnology)**. Для нанонауки використовується також термін – **nanoscale science (нанорозмірна наука)**. Часто термін «нанотехнології» поєднує «нанонауку», «нанотехнології» і навіть «наноіндустрію» (тобто, напрямки бізнесу й виробництва, де використовуються нанотехнології). **Нанofізика** відноситься як складова **нанонауки** і є базою для нанoeлектроніки, яка уже зараз має грандіозні успіхи. Нанofізика – це фізика нанооб'єктів. Нанооб'єктом вважається частинка або пристрій менше 100 нм. Сучасний комп'ютер має транзистори, розміри яких менше 45 нм, тобто, пристрої (комп'ютер, флеш-пам'ять і ін.) мають діючі наноприлади! Фірма Intel у 2009 р. уже продемонструвала технологію 22 нм на пластині кремнію діаметром 500 мм. **Нанoeлектроніка** – електроніка, яка використовує елементи і прилади, менші за 100 нм. Розрізняють мікро- і нанoeлектроніку. Перехід від «мікро» до «нано» – це вже **не кількісний, а якісний перехід** – стрибок від використання речовини до маніпуляції окремими атомами.

Нанoeлектроніка пов'язана з багатьма галузями науки і техніки, у тому числі військової; це **електроніка, комп'ютерна техніка, енергетика, біологія, медицина, сільське господарство, фізхімія** тощо. Нанoeлектроніка надасть ні з чим не порівняні можливості тим, хто першим створить і введе на ринок її результати. Університети США, Європи і Росії мають курси предметів, що стосуються нанofізики, нанoeлектроніки і нанотехнологій.

Массачусетський технологічний інститут (США) виступив із ініціативою виставити 2500 курсів у вільному доступі. На початок 2009 р. представлено 1800 курсів на сайті [7]. Курси представлені з 2002 по 2009 рр. за 38 спеціалізаціями, зокрема, є курси з нанofізики і нанотехноло-

Таким чином, готовність педагога до розвитку цілеутворення у цілепокладанні навчально-пізнавальної діяльності студентів і учнів є реалізацією однієї із ключових професійних компетентностей, що дозволяє реалізувати сучасні цілі як вищої професійної освіти, так і загальної.

Список використаних джерел:

1. Гершунский Б.С. Философия образования для XXI века. (В поисках практико-ориентированных образовательных концепций). – М.: Изд-во „Совершенство”, 1998.
2. Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України; головний ред. В.Г.Кремень. – К.: Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.

3. Тихомиров О.К. Психология мышления. – М.: Изд-во МГУ, 1984. – 272 с.

In article the basic making characteristics of professional competence of the teacher are considered. Approaches in formation of readiness for development formations of the purposes in educational informative activity of students and pupils are defined.

Key words: professional competence, the teacher, educational competence, students and pupils, formations of the purposes.

Отримано: 13.06.2009

УДК 372:853

Ю. А. Пасічник, М. І. Шут

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова

ВИВЧЕННЯ ОКРЕМИХ ПИТАНЬ НАНОФІЗИКИ В ПЕДАГОГІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТАХ

Пропонується програма і зміст курсу основ нанofізики для вивчення в педагогічних університетах

Ключові слова: нанofізика, курс фізики, навчальні заклади

Етапи економічного розвитку людства за останні триста років пов'язані з двома епохами: індустріальною (середина XVIII – кінець XX с.) і інформаційною (із середини XX с.). Розвиток світової економіки в останні роки забезпечується науково-технологічним проривом у традиційних і нових сферах. Це відбувається у першу чергу за рахунок нанотехнологій і пов'язаних з ними досягненнями науки. У даний час спостерігається вибуховий характер досліджень у сфері нанотехнологій, витрати на які у світі досягають сотень мільярдів доларів США [1-3].

Українська наукова спільнота має гарні нароби у галузі нанofізики і нанотехнологій [4-6]. Ряд експертів вважає, що в найближчі роки при умові належної державної підтримки фундаментальної науки українські вчені мають реальні можливості з окремих наукових напрямів вийти на світовий рівень. Це стосується перш за все таких напрямів як: нанofізика, сенсорика, нанoeлектроніка, нанохімія, наноматеріали і нанотехнології; високоефективні енерго- та ресурсозберігаючі технології і обладнання у машинобудуванні; матеріалознавство, в тому числі космічне; фізика рідинних кристалів та нановимірних систем; та інші.

Найбільш важливими напрямками досліджень, які можуть справити серйозний вплив на економічний і соціальний розвиток країни в довгостроковій (15–20 років) перспективі, є роботи, що відносяться до першої групи пріоритетності: *енергозбереження, альтернативні джерела енергії, енергогенеруючі технології; нанofізика, нанoeлектроніка, наноматеріалознавство, нанобіологія, нанохімія, нанотехнології; інформаційні технології, методи і технології обробки інформації, високопродуктивні обчислювальні системи і мережі*. Щодо цих напрямів досліджень, які мають найбільший рейтинг пріоритетності, то експерти відзначають суттєве відставання вітчизняних досліджень від світового рівня. Експерти висловились за такі форми підтримки, як забезпечення бюджетним фінансуванням, формування спеціальної державної програми, запровадження вагомих грантів через фонд фундаментальних досліджень, організація закупівлі зарубіжного обладнання, створення інфраструктури обслуговування науки.

Кабінет міністрів України погодився з пропозицією МОН щодо реалізації у 2007-2008 роках відповідно до міжвідомчої науково-технічної програми «Нанofізика та нанoeлектроніка», що була схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14.03.2001 р. № 85 (85-2001 р.). Кабмін затвердив Розпорядження від 14.02.2007 р. № 42 «Про реалізацію у 2007-2008 роках науково-технічних проектів відповідно до міжвідомчої науково-технічної програми «Нанofізика та нанoeлектроніка». На виконання 44 науково-технічних проектів по темі «Фізика і діагностика наноструктур» було заплановано 60 млн. гривень.

У День працівників освіти президент України Віктор Ющенко виступив з доповіддю «Освіта як державний пріоритет» (02.10.2008), в якій відмічено, що «У результаті через брак належного оновлення дослідницького обладнання гальмується розвиток наукових галузей, які традиційно були провідними на теренах України: радіо- та ядерної фізики, нанofізики, нанoeлектроніки, фізико-технічного та хімічного матеріалознавства, генетики, вірусології та мікробіології.» Це твердження свідчить про поки що недостатній зв'язок в Україні сучасної науки і освіти, особливо, у галузі фізики. На наш погляд, це стосується також викладання фізики в університетах і вищих технічних навчальних закладах. У ХХІ столітті з'явилося багато відкриттів і досягнень у галузі фізики, про які поки що не згадується в сучасних програмах середньої школи і вищих навчальних закладів. Зокрема, це стосується досягнень нанofізики і нанoeлектроніки.

Економічно розвинені держави розробляють освітні програми у галузі нанofізики і нанотехнологій. Термін «нанотехнології» запропонував Норіо Тонігучі (Norio Taniguchi) в 1974 році. У світовій літературі чітко розрізняють **нанонауку (nanoscience)** і **нанотехнології (nanotechnology)**. Для нанонауки використовується також термін – **nanoscale science (нанорозмірна наука)**. Часто термін «нанотехнології» поєднує «нанонауку», «нанотехнології» і навіть «наноіндустрію» (тобто, напрямки бізнесу й виробництва, де використовуються нанотехнології). **Нанofізика** відноситься як складова **нанонауки** і є базою для нанoeлектроніки, яка уже зараз має грандіозні успіхи. Нанofізика – це фізика нанооб'єктів. Нанооб'єктом вважається частинка або пристрій менше 100 нм. Сучасний комп'ютер має транзистори, розміри яких менше 45 нм, тобто, пристрої (комп'ютер, флеш-пам'ять і ін.) мають діючі наноприлади! Фірма Intel у 2009 р. уже продемонструвала технологію 22 нм на пластині кремнію діаметром 500 мм. **Нанoeлектроніка** – електроніка, яка використовує елементи і прилади, менші за 100 нм. Розрізняють мікро- і нанoeлектроніку. Перехід від «мікро» до «нано» – це вже **не кількісний, а якісний перехід** – стрибок від використання речовини до маніпуляції окремими атомами.

Нанoeлектроніка пов'язана з багатьма галузями науки і техніки, у тому числі військової; це **електроніка, комп'ютерна техніка, енергетика, біологія, медицина, сільське господарство, фізхімія** тощо. Нанoeлектроніка надасть ні з чим не порівняні можливості тим, хто першим створить і введе на ринок її результати. Університети США, Європи і Росії мають курси предметів, що стосуються нанofізики, нанoeлектроніки і нанотехнологій.

Массачусетський технологічний інститут (США) виступив із ініціативою виставити 2500 курсів у вільному доступі. На початок 2009 р. представлено 1800 курсів на сайті [7]. Курси представлені з 2002 по 2009 рр. за 38 спеціалізаціями, зокрема, є курси з нанofізики і нанотехнологій.

гій. Ще в 2004 р. з'явився курс «Процеси транспорту від нано до макро». У 2005 р. уже був курс «Мікро/нано технології обробки». Зараз можна також вивчити курси «Вступ до техніки моделювання на атомному рівні», «Наномеханіка матеріалів і біоматеріалів. Осінь 2007 р.» і «Математичні методи в нанофотоніці. Весна 2008 р.»

В інституті фізики (Кавендішська лабораторія) в Кембріджському університеті (Великобританія) [8] нанофізика і нанотехнології представлені кількома напрямками: нанофотоніка, оптоелектроніка, квантові структури, фізика напівпровідників, фізика поверхні твердих тіл, теорія твердого тіла і ін. Навчання майбутніх учених-фізиків продовжує бути центральним напрямом програми Cavendish's лабораторії. Лабораторія дає можливість дипломованим фахівцям із усього світу працювати з дослідниками світового класу у різних галузях фізики. Штат лабораторії налічує 700 співробітників, із них 250 – студенти – дослідники, 150 – штатні дослідники на контракті, професорсько-викладацький склад налічує – 65, а заслужені і по запрошенню професори – 70 чоловік. Таким чином, навчання 250 студентів проходить на сучасному обладнанні, яке дозволяє виконувати наукову роботу по замовленню різних фірм.

Впровадження в навчальні програми елементів нанофізики і нанотехнологій провідних університетів світу є доказом необхідності того, щоб зробити це і у навчальних закладах України. Тому в педагогічних університетах, які готують вчителів майбутнього, **прийшов час також запроваджувати вивчення елементів нанофізики, наноелектроніки і нанотехнологій.** На кафедрі загальної і прикладної фізики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова останні роки для магістрів – фізиків читаються спецкурси «Елементи нанофізики». Робоча програма на 2008-2009 н.р. спецкурсу «Елементи нанофізики» включала ряд розділів по темі:

- **Передмова.**
- **Історія розвитку нанофізики і нанотехнологій.**
- **Внесок українських учених у розбудову сучасної нанофізики. Використання Інтернет у навчальному процесі.**
- **Елементи квантової фізики і нанофізики в курсі фізики загальноосвітньої школи.**
- **Фізика поверхні і нанофізика.**
- **Частинка в потенціальній ямі і квантові ями. Частинка-осцилятор. Проходження частинки крізь потенціальний бар'єр.**
- **Квантові точки, нитки, ями та їх застосування.**
- **Розмірні явища у наночастинках і наноплівках.**
- **Поверхневі поляритони і властивості поверхні твердих тіл.**
- **Скануючий тунельний мікроскоп. Силовий скануючий мікроскоп, магнітний скануючий мікроскоп. Мікроскоп ближнього поля. Фізичні основи роботи цих мікроскопів.**
- **Наноприлади та їх застосування в науці, техніці і наноелектроніці.**
- **Нанолазер. Одноелектронний транзистор. Пам'ять, лазери, фотоприймачі.**
- **Сьогодні і завтра нанофізики і нанотехнологій.**
- **Використання досягнень нанофізики в навчанні фізики загальноосвітньої школи.**

Розглянемо більш детально теми, які включено до програми спецкурсу.

У передмові до спецкурсу варто обґрунтувати необхідність розгляду елементів нанофізики для студентів фізиків, математиків і інших спеціальностей, наприклад, педагогічно-інженерних. Історія розвитку нанофізики і нанотехнологій налічує багато етапів. Адже фізичні властивості наночастинок, зокрема, атомів вивчається досить давно. Прийнято вважати визначити початок епохи «нано» з 1959 р.

1959 р. Ричард Фейнман сказав про можливість створення речовин і машин з атомів. У 1982 році Фейнман запропонував ідею когерентного квантового комп'ютера

(пристрій, здатний виконувати обчислення, користуючись заплутаними квантовими станами).

1981 р. Біннінг і Рорер створили **скануючий тунельний мікроскоп (СТМ).** У **1982-85 рр.** досягнуто атомарної роздільної здатності СТМ.

1986 р. З'явилась книга **Еріка Дрекслера «Двигуни Творення»**, в якій **уперше** була сформульована **ідея роботи, здатного «збирати» з окремих атомів складні структури.** З ім'ям Дрекслера пов'язані майже всі терміни і ідеї, існуючі в сьогоднішній науці про нанотехнології, – саме цей вчений зрозумів всю значущість і справедливість однієї єдиної фрази Фейнмана.

1990 р. Світ обійшов знімок **першого наноексперименту – «нанофотографія»** мозаїки, що утворила слово «ІВМ», «вкладене» 35 атомами ксенону на поверхні нікелевого монокристала з атомарною точністю.

Звичайно, необхідно висвітлити досягнення в нанофізиці українських вчених, які на атомарному рівні займаються дослідженнями наночастинок і фізики поверхні. Цьому сприяє опублікування звітів про роботу НАН України останніх років і статті провідних науковців у цій галузі, наприклад, віце-президента НАНУ академіка НАНУ Наумовця А.Г., академіка Локтева В.Г., академіка Бар'яхтара В.Г. Ще на межі 50–60-х років минулого століття А.Г.Наумовець із колегами розпочали дослідження поверхні мікросталічного вістря в автоелектронному проекторі. Вони отримали одні з перших у світі надійні дані про вплив адсорбції на роботу виходу різних граней монокристала, дослідили дрейф адсорбованих атомів у неоднорідному електричному полі і встановили полярний характер адсорбційного зв'язку. А.Г.Наумовець створив перший у колишньому радянському союзі гелієвий автоіонний проектор із роздільною здатністю атомарного масштабу. Під керівництвом А.Г.Наумовця і за його безпосередньою участю розроблено технологію одержання наноострівцевих плівок із регулярною ланцюжковою структурою, відкрито явище електронно-стимульованої поверхневої дифузії та її основні механізми, експериментально доведено існування двовимірної скла в системі «метал на металі» та сформульовано теоретичний критерій утворення двовимірної скла на поверхні. Серед результатів останніх років – виявлення стабільної низькопольової електронної емісії з п'єзоелектриків і резонансного тунелювання електронів за польової електронної емісії з квантових точок.

У 2006 р. відбулося засідання Президії НАН України, присвячене підсумкам реалізації комплексної програми фундаментальних досліджень «Наноструктурні системи, наноматеріали, нанотехнології» впродовж 2004–2006 років. Виконання програми дало змогу отримати вагомий науковий результат, які сприяли реалізації пріоритетних напрямів «Фундаментальні дослідження з найважливіших проблем природничих, суспільних і гуманітарних наук», «Нові речовини і матеріали», «Новітні та ресурсозберігальні технології в енергетиці, в промисловому та аграрно-промисловому комплексі». Зокрема, з напрямку «Нанофізика та наноелектроніка» вивчено процеси структуроутворення наноточок, нанодроптин, плівок на основі ZnO, GaAs, TiO₂, багаточарових систем квантових точок GeSi, гетероструктур AlGaIn/GaN, композитів типу полімер–наночастинки та їхні оптичні, діелектричні, магнітні, емісійні властивості для створення електронічних, фотопровідних, електролюмінесцентних приладів. За напрямом «Технологія багатофункціональних наноматеріалів» створено технологію отримання нанокристалічних порошків ZrO₂, BaTiO₃, ендофулеренів Y, Ni і Gd, наночарових висококомічних конденсатів титану і хрому, нанотрубок, нановолокон карбїду кремнію і нітриду бору та квазікристалічних матеріалів у наноструктурному стані. У рамках напрямку «Будова і властивості наноструктурних матеріалів» проведено розрахунки електронної структури фулеритів і наночастинок металів, досліджено фазові перетворення фулериту C₆₀ в інтервалі температур 2÷14 К та вивчено процеси перетворення світлової або газоплазмової енергії

на електричну за умови використання як електродів нанотрубок і композитів з нанотрубками.

Звіти НАН України показують безперечні досягнення, у тому числі, і у галузі нанофізики і нанотехнологій. Ми непогано виглядаємо й за кількістю цитувань однієї статті (0,17) – найкращі на тлі значно багатших ресурсами Росії (0,15) і Китаю (0,13), але істотно поступаємося за цим показником США (0,57), Німеччині (0,54) та Великій Британії (0,52).

Розпорядженням Кабміну від 2 квітня 2009 р. № 331-р Кабінет міністрів України 2 квітня 2009 р. затвердив концепцію державної науково-технічної програми «Нанотехнології та наноматеріали» на 2010–2014 роки [4].

Виконання програми «Нанотехнології та наноматеріали» може дати не лише низку фундаментальних наукових результатів, а й вилитися у важливі практичні здобутки для електроніки, машинобудування, автомобільної промисловості, сільськогосподарства, охорони здоров'я і ін. Українська програма зможе дати помітний на тлі досягнень світової науки і технологій результат [5].

На даний час фізика твердого тіла розвивається, виходячи із замовлень практики. З'явився новий напрямок у фізиці поверхні – розмірні явища у твердому тілі. Зі зменшенням розмірів приладів до 10 нм почали проявлятися квантові властивості електронів, що необхідно враховувати при конструюванні нових приладів, зокрема, транзисторів. Це зумовило розвиток нових напрямів – наноелектроніки, спінтроніки, квантових обчислювачів тощо і необхідність включити в програму курсу таких питань, як «Частинка в потенціальній ямі і квантові ями. Частинка-осцилятор. Проходження частинки крізь потенціальний бар'єр». Квантові точки, нитки, ями та їх застосування являються об'єктом детальних досліджень провідних лабораторій світу. На основі цих досліджень створені надзвичайно ефективні наноласери, одноелектронні транзистори, нанопам'ять, фотоприймачі і ін. Квазіоднорізні структури – напівпровідникові нанопровідники – вважаються перспективними кандидатами для виготовлення нанолазерів. При цьому нанопровідники об'єднують функції підсилюючого середовища й оптичної порожнини. У літературі вже повідомлялося про демонстрації роботи лазерів на основі нанопровідників з бінарних напівпровідників GaSb, Zn, Ga, Cd, Zn. Мова йшла про ті самі подвійні гетероструктури, які були створені Жоресом Алфьоровим в 1963 році.

Ознайомлення з нанофізикою починається з вивчення властивостей поверхні твердих тіл. Тому оптичні властивості поверхні неможливо розглядати без поверхневих електромагнітних хвиль, які зараз називають поверхневими поляритами. Сучасні методи оптичної спектроскопії засновані на використанні поверхневих поляритонів і призначені для дослідження поверхонь, тонких плівок, меж поділу середовищ і наночастинок. Ряд монографій розглядають основні властивості поверхневих поляритонів, методи їх детектування й можливості використання для дослідження елементарних порушень, нелінійних оптичних явищ і фазових переходів на поверхні. Створений наноскоп на поверхневих плазмон-поляритах.

Практична нанофізика почалася після створення скануючого тунельного мікроскопу (СТМ), який з часом отримав роздільну здатність на рівні атомів. СТМ став провідним інструментом для контролю і створення наноструктур з окремих атомів і їх кластерів. На даний час створено ряд наноскопів, так можна назвати мікроскопи з наноскопічною роздільністю: силовий скануючий мікроскоп, магнітний скануючий мікроскоп, мікроскоп ближнього поля і ін. Тому в спецкурсі розглянуто фізичні основи роботи таких наноскопів.

На даний час уже створено ряд наноприладів, які широко використовуються в науці, техніці, медицині і промисловості. Це такі пристрої як нанотранзистор, різні види

пам'яті, лазери, фотоприймачі тощо. Ряд наноприладів створені як лабораторні макети (наприклад, одноелектронний транзистор, чіпи для працюючого квантового комп'ютери) і розробляються перспективні варіанти для їх практичного використання. Тому прикладні аспекти безперечно введено нами до програми спецкурсу.

Як правило, читання спецкурсів закінчується заліком, який можна організувати по різному. Нами запропоновано студентам як залік підготовку доповіді і презентації по вибраній з програми темі: Пошук першоджерел пропонується вести як через Інтернет, так і в періодичних виданнях і в бібліотеках. Наводимо тематику за вибором студентів: «Нанотехнології і нанофізика – відкриття і перспективи», «Українські вчені в нанофізиці», «Фізичні основи квантових комп'ютерів», «Перспективи розвитку наноелектроніки», «Оптичні властивості наночастинок», «Одноелектронний транзистор», «Фізичні основи спінтроніки» і ін. Під час підготовки до виступу виявились помилки студентів при підготовці доповіді з використанням презентацій PowerPoint. На семінарах демонструвались презентації з обговоренням позитивних результатів і недоліків оформлення. Іноді матеріал доповіді містив неповні дані за темою роботи. У доповідях часом теоретичні основи нанофізики підмінялись демонстраціями з використання наноприладів у медицині, робототехніці, і інших галузях промисловості. Слайди інколи містили великий текстовий об'єм, а ілюстрації не повністю відповідали темі слайду. Оформлення було занадто яскравим або блідим. Презентації були підготовлені українською мовою. 80% студентів підготували статті в студентський науковий збірник. Кращі студенти доповідали свої роботи на студентській науковій конференції Університету в квітні 2009 р. Кращі роботи студентів нагороджені дипломами конференції. Позитивним у подібній роботі є прояв ініціативи в більшості студентів, які з задоволенням і натхненням готували матеріали роботи, використовуючи сучасні інформаційні ресурси і технології. Студенти закріпили навички з роботи у програмі PowerPoint, підвищивши свою компетенцію з цієї теми.

Таким чином, спецкурс «Елементи нанофізики» для студентів фізиків має науковий і методичний інтерес. Закріплені розділи квантової фізики, студенти вдосконалили науковий пошук першоджерел як у бібліотеках, так і в Інтернеті, ознайомились з останніми досягненнями у галузі нанофізики, навчились готувати статті і презентації для наукових доповідей, продемонструвавши самостійність і ініціативу.

Список використаних джерел:

1. <http://science.nas.nasa.gov/Groups/Nanotechnology/>
2. Головин Ю.И. Нанотехнологическая революция стартовала // Природа. – 2004. – №1. – С. 25-36.
3. Якименко Ю., Наритник Т., Цендровський В. Місце України у світі нанотехнологій // Дзеркало тижня. – № 29. – 2008.
4. Про схвалення Концепції Державної цільової науково-технічної програми «Нанотехнології та наноматеріали» на 2010–2014 роки // Офіційний вісник України. – № 26. – 2009.
5. Стріха Максим. Дешева наука не може бути конкурентоспроможною // Дзеркало тижня. – № 19 (747). – 2009.
6. Наумовець А. Фундаментальні науки та виклики сьогодення // Вісник НАН України. – 2008. – № 11. – С. 10-24
7. www.ocw.mit.edu/OcwWeb/web/courses/courses/index.htm
8. <http://www.cam.ac.uk/>

It is offered the program and the contents of a course of nanophysics (nanoscience) in pedagogical universities.

Key words: nanoscience, nanophysics, course of physics, educational institutions.

Отримано: 28.06.2008

Н. І. Поліхун

Інститут обдарованої дитини АПН України

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ЩОДО ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛЯ ДО РОБОТИ З ОБДАРОВАНИМИ ДІТЬМИ

Одним із пріоритетних завдань Інституту обдарованої дитини АПН України є розробка програм курсової підготовки фахівців в галузі обдарованості. В статті розкрито ряд основоположних чинників, які впливають на стан, визначають стратегію і зміст ефективної підготовки вчителя до роботи з обдарованими учнями. Представлена інноваційна форма організації навчальної взаємодії – педагогічна студія.

Ключові слова: обдаровані діти, підготовка учителів, педагогічні студії.

Революційні зміни в освіті виявляються в появі принципово нових методів навчання, істотних змінах методологічного простору. Не випадково, в освітянській галузі все частіше використовується поняття “традиційне навчання” й “інноваційне навчання”. Школа початку XXI сторіччя – це поєднання традиційних цінностей і нових інтерактивних методик, це період розробки і подальшого впровадження посткласичної методології викладання. Стосовно педагогічної практики, цей процес в Україні відбувається досить повільно. Одним із основних рішень, яке може змінити світ і вирішити проблему інноваційних просувачів у навчанні – є підготовка і перепідготовка вчителя до дії в нових умовах, за нових вимог. Особливо гостро стоїть проблема підготовки кадрів до роботи з обдарованими дітьми. Наразі в системі такої професійної післядипломної освіти виявляється нерозвиненість демократичної традиції у викладанні, що традиційно будувалась, як суб’єкт-об’єктна система, а отже, існує ряд протиріч: між рівнем реальних суспільних потреб та якістю знань і умінь, які отримує учень в школі; між необхідністю опанування і використання вчителем сучасних освітніх технологій та неефективними старими формами й методами підготовки вчителів до роботи з обдарованими учнями. Обдарована дитина потребує вчителя, який здатний орієнтувати учня на одержання знань більш ефективними способами, формувати уміння і навички розумової діяльності, комунікації, самозбереження, спрямовувати розвиток здібностей, серед яких, основна увага приділяється здатності до навчання, зміні парадигми мислення, умінню опрацьовувати величезні масиви інформації, розв’язувати проблеми тощо. На нашу думку, формуванню саме такої позиції вчителя може, поряд з усім, сприяти курсова перепідготовка, яка відбуватиметься за подібними принципами. Можна передбачити, що впровадження інноваційних підходів до організації навчання і взаємодії в процесі підготовки вчителів буде сприяти легкому підключенню нової системи фахових знань і умінь на яких в подальшому буде розбудовуватись «інноваційне навчання» обдарованих учнів.

Мета даного дослідження – сформулювати деякі теоретичні і практичні підходи ефективної підготовки вчителя до роботи з обдарованими дітьми.

Проблемі обдарованості присвячено багато зарубіжних робіт, останнім часом активізувався пошук вітчизняних дослідників (О.С.Антонова, В.С.Бажанюк, І.С.Волощук, В.В.Рибалка, В.У.Кузьменко, В.А.Моляк, Т.І.Сущенко, П.О.Тадеев, В.П.Тименко та ін.). Підготовці вчителя до роботи з обдарованими учнями присвячені дослідження О.С.Антонової, О.А.Дубасенюк, В.О.Киричука, Ю.М.Клименюк, В.В.Тесленка, А.В.Яковини та ін.. Проблему формування інноваційного стилю професійної діяльності вчителів досліджували Л.М.Ващенко, О.І.Пометун, О.Пехота, С.О.Сисоева та ін. В кожній області України розроблені регіональні програми роботи з обдарованими дітьми, які повинні втілюватися у практику роботи середньої школи. Проте, теоретичні пошуки поки не перетворені в конкретні методики підготовки вчителя та навчання обдарованих дітей, на опис прийомів і способів організації навчального процесу, які можна було б запропонувати вчителю, як інструментарій його діяльності. У зв’язку з цим, пріоритетним завданням Інституту обдарованої дитини АПН України є розробка відповідних програм курсової підготовки фахівців в галузі обдарованості, яке повинне вирішуватися

в тісній співдружності теоретиків і практиків, на основі цілеспрямованої взаємодії учених зі школами та відділами освіти.

Як відомо, на результативність навчання впливають три чинники: стан, стратегія і зміст. Стан – це правильний настрій, що налаштовує на навчання. Стратегія позначає стиль та метод подання матеріалу. Зміст – це предмет. В аспекті нашого дослідження розглянемо фактори, які впливають на стан а також основні підходи до формування змісту та стратегії організації навчання вчителів.

Фахівці виділяють три основні бар’єри психологічного характеру в навчанні [1]. Ми спробували їх інтерпретувати для навчання вчителів, а саме:

- 1) *критично-логічний* (Що нового можуть дати мені курсова перепідготовка? З моїм стажем і досвідом, все що потрібно для роботи в школі, я і так знаю);
- 2) *інтуїтивно-емоційний* (Це все і так важко вислухати, а ще й контрольні та заліки, захист курсової, а якщо не впораюсь? Так не хочеться виглядати «слабим учнем», втратити свій авторитет);
- 3) *критично-моральний* (Навчання – важка праця, однак на зарплатню суттєво не впливає. Може краще не втрачати зусилля задарма?).

Наразі триває дослідження, пов’язане із з’ясуванням тих упереджень з якими приходять вчителі на курси перекваліфікації і як впродовж навчання ці бар’єри долаються за допомогою психологічних тренінгів, інтерактивних методів, що дозволяють реалізувати принципи суб’єкт-суб’єктної взаємодії та можливостей практичної перевірки набутих знань впродовж навчання. Справжнім випробуванням для навчання є не письмові контрольні роботи, або іспити-тести, а вміння застосовувати навчання для цільових ситуацій – бажано реальних. Розробляючи програму курсів для вчителів, ми запланували багато фахових практичних занять, а на завершення, як захід оцінювання і святкування результатів – розробка й захист групового проекту з вирішення певної проблеми з розвитку обдарованості.

Ефективність нових методик доведена результативно, однак шляхи їхнього впровадження надзвичайно повільні. Коли ми на занятті педагогічної студії ставили запитання “Чи впроваджуєте ви в навчальній процесі інноваційні технології?”, більшість вчителів відповіли позитивно, однак, на прохання конкретизувати ефективні методи навчання, які використовуються у власній педагогічній практиці вони вагалися з відповіддю і здебільшого виявили необізнаність. Досліджуючи причини такого стану, в результаті анкетування ми з’ясували, що на першому місці стоїть необізнаність у відкриттях, що стосуються останніх досліджень мозку людини, прихованих резервів здібностей, індивідуальних стилів навчання та заснованих на них методиках інтегрованого прискореного навчання: залучення відчуттів, “активний” і “пасивний” концерти Г.Лозанова, створення асоціативних схем, навчальні ігри на розвиток мислення, зміна видів діяльності, рухові вправи, навчальні проекти тощо. Проведені нами опитування вчителів показали, що більшість із них вперше познайомились з результатами відповідних досліджень, однак, окремі елементи застосовують у власній практиці. Серед основних причин гальмування інноваційного руху – консерватизм освітнього керівництва; низька ефективність курсів підвищення кваліфікації вчителів; відсутність стимулювання та заохочення щодо підвищення фахового рівня.

Як ми уже зазначали, програми курсової підготовки вчителів необхідно переглянути з точки зору ефективності організаційних форм та використання інтерактивних методів навчання [5,6]. Якщо вчитель на собі відчує перевагу такого підходу до організації навчання, його готовність до змін буде стійкою й високо мотивованою. Гордон Драйден пропонує пристосувати успішні бізнесові програми до навчального процесу і наголошує на розвитку позитивної самооцінки, яка ґрунтувалась на практичних досягненнях. Як відомо, провідні компанії світу використовують ефективні технології (психологічний і фаховий тренінг, використання музики, релаксації, візуалізації, гри тощо) для скорочення часу на вишкіл свого персоналу. Ми також запропонували при проведенні занять враховувати основні чинники, які впливають на позитивну самооцінку слухача, а значить на його стан:

- 1) відчуття фізичної безпеки – відсутність фізичних обмежень;
- 2) відчуття емоційної безпеки – відсутність страху і пригнічення;
- 3) усвідомлення власної ідентичності – важливість того, “хто я”;
- 4) почуття незалежності;
- 5) компетентність – відчуття того, що вміємо робити;
- 6) місія – відчуття того, що наше життя має сенс і спрямування.

Навчання вчителя відбувається на курсах, семінарах, конференціях, зібраннях методичних об'єднань, під час учнівських олімпіад, конкурсів, турнірів тощо. Фаховими дослідженнями стверджують, що будь-яке навчання буде набагато ефективнішим більш швидким і легким, якщо навчальні програми враховують основні умови та принципи ефективного навчання [2, с.269]. Подамо їх у скороченому вигляді і зазначимо, що в процесі їх усвідомлення, вчитель із звичайного лектора стає активним учасником процесу, наставником, який сам організовує відповідні засади:

1. *Оптимальні умови навчання;*
2. *Правильне подання* – такий спосіб презентації теми, який би залучив до роботи відчуття, мотивував до діяльності, був би необтяжливим, захопливим, розмаїтим та енергійним;
3. *Зважене обмірковування* – задіяти творче й критичне мислення, яке стимулює внутрішнє засвоєння інформації;
4. *Активізація збереженої інформації* – доступ до засвоєного матеріалу через гру, жарт та широкі можливості практикування;
5. *Застосування* – реальне застосування знань, пов'язування їх із життям;
6. *Повторення, оцінювання і святкування* – регулярне повторення й оцінювання, а при цьому святкування навчальних досягнень.

Наведемо також перелік **основних принципів**, які покладені в основу організації ефективного навчання:

Залучення. Кожен учасник програми навчання має активно залучатися у процес навчання. Звичайна лекція, здебільшого є найменш ефективним методом. Викладач має застосовувати якомога більше способів і прийомів залучення слухачів до активної участі. Наведемо деякі з них:

- Прямий, цільовий досвід (навчання діяльністю);
- Вигаданий досвід (виконання ролей, дебати, демонстрації, вправи тощо);
- Дискусії і обговорення в парі та в групі;
- Форуми і конференції;
- Змагання;
- Виїзди на місця і демонстрації та ін.;

Кожен навчається краще, коли цікаво, коли перебуває в постійній напрузі, відчуваючи різноманітність вправ і змагань.

Готовність. Навчання відбувається швидше, коли ми хочемо навчатися і готові до цього. Варто відразу оцінювати готовність і мотивацію слухачів до навчання, визначити причини, що спонукали до навчання за даною програмою, виявити їхні сподівання, чому вони хочуть вчитися.

Підсилення. Повторення і практичні вправи також необхідні у навчанні вчителів. Варто продумувати, як подати основну інформацію кількома способами, щоб допомогти слухачам із різними когнітивними стилями ефективно засвоювати знання.

Інтенсивність. Інтенсивний, драматичний або яскравий досвід захоплює увагу, підсилює вплив. Застосовуючи інтерактивні прийоми навчання і вправи за участю слухачів, викладач допоможе їм легше запам'ятати важливі моменти.

Асоціація. Навчання дотичне до власного досвіду (коли наявні схожість і відмінність), легше закріплюється у пам'яті. Варто якомога частіше звертатися до життєвого та професійного досвіду слухачів, будувати на цьому навчання у групах.

Ефективність. Навчання засвоюється ліпше тоді, коли воно задовольняє слухачів, а не тоді, коли бентежить чи дратує. Схвалення заохочує навчання. Варто будувати навчальні моменти з використанням професійного досвіду слухачів і заохочувати їх до ілюстрації своїх висновків прикладами із власної практики.

Можливості. Чимало слухачів не використовують на заняттях свої можливості на повну силу. Необхідно заохочувати слухачів до активної співпраці, планувати програми так, аби слухачі відчували, що отримали чимало корисного досвіду і можуть використати його у своїй практичній діяльності.

Проблема обдарованості є полідисциплінарною, тому й зміст освітньої програми підготовки вчителя до роботи з обдарованими учнями передбачає вивчення міждисциплінарної проблематики обдарованості та оволодіння способами розв'язання комплексних задач педагогічної діяльності. Означена програма може бути реалізована через стратегію – «проблематизація», а саме постановка і пошук рішень в полі особистісно значущих питань, аналіз наявного досвіду та прагнення до нових інтерпретацій, виклик усталеним поглядам, озадачування й самостійні відкриття, набуття сенсу та рефлексія. Саме проблематика обдарованості в силу необхідності комплексної діяльності з її розвитку, відсутності закінченої теорії та існування різних концепцій обдарованості дає можливість різних інтерпретацій, виклику усталеним поглядам, пошуку рішень на основі аналізу наявного досвіду, досліджень, відкриттів, проектування та організаційно-педагогічних розробок. А це потребує активних методів проведення занять, серед яких: пояснювально-ілюстративний, проблемного викладання, евристичний, дослідницький, мозковий штурм, метод ситуаційних вправ, метод проектів тощо. Практично кожний із запропонованих нами методів пов'язаний із постановкою і розв'язанням певної педагогічної проблеми в галузі обдарованості. Окремо відзначимо, що метод ситуаційних вправ передбачає спрямування самостійної роботи слухачів під час «розплутування» проблем і завдань запропонованої викладачем ситуаційної вправи і вироблення рішення. Навчання за цією методикою ґрунтується на дискусії і дослідженні. Метод проектів дозволяє залучити в освітній процес суб'єктний досвід кожного із слухачів. В процесі проектної діяльності формується професійне уміння самостійної постановки проблеми, формулювання задач дослідження і пошуку рішень. Означені методи дають можливість слухачу ввійти в безпосередній контакт з навчальним матеріалом та сприяти щоб цей контакт послужив навчальним цілям, на відміну від того, коли викладач дає свій аналіз і тлумачення. Проблема полягає в тому, щоб оприлюднити власне тлумачення кожного слухача і прагнути, щоб вони здобули якнайбільшу користь від пізнавального процесу розв'язання проблеми власними силами. Їхні зусилля можуть призвести до певних висновків щодо вироблення власної стратегії розв'язання проблем обдарованості. Тому результатом навчання ми вважаємо – розширення можливостей слухачів працювати з проблемами розкриття та розвитку обдарованості, приймати рішення щодо застосування інноваційних методів та прийомів у навчальному процесі.

Окремо, у загальному вигляді, подамо нову організаційну форму проведення занять – педагогічна студія. В перекладі з італійської «студія» – старанно працюю, ви-

вчаю. Це творчий колектив однодумців, пов'язаних між собою певним світоглядом і спільними задачами. Сутність студійних занять в навчанні, яке має свою специфіку. Набуті знання отримують своє професійне втілення протягом заняття на основі реального педагогічного досвіду, у поєднанні з уже сформованими професійними вміннями, навичками, поглядами. Робота в студії, це не тільки набуття нових знань, але й руйнування професійних стереотипів, вдосконалення індивідуальної системи педагогічних поглядів вчителя. Педагогічна студія – інноваційний підхід до організації навчання шляхом інтерактивної взаємодії, являє собою універсальну форму вдосконалення професійної майстерності вчителя, суттєвою ознакою якої є гармонійне поєднання теоретичного, методичного та технологічного вивчення педагогічних проблем, розвиток професійного мислення, професійної майстерності, підвищення методичної компетентності. Методичні розробки педагогічної студії в рамках курсової перепідготовки вчителів здійснені російськими вченими Н.С.Шурковою, Т.Н.Гуциною та ін. [7]. Нами, спільно з фахівцями окремих галузей здійснено розробки програм педагогічних студій, які ми запропонували для проведення науково-практичних конференцій з проблем обдарованості. Так на Всеукраїнській науково-практичній конференції «Виявлення і підтримка обдарованості учнів загальноосвітньої школи» у м. Тернопіль (червень 2009 р.) були апробовані програми «Духовні аспекти розвитку обдарованої особистості» (Николин М.М., к.пед.н, зав. кафедри ТОКШПО, автор підручника «Основи християнської етики»); «Психолого-педагогічне проектування» (Киричук В.О., к.пед.н, начальник відділу проектування розвитку обдарованості ІОД АПН України); Організація проектної діяльності учнів (Поліхун Н.І., к.пед.н., провідний науковий співробітник ІОД АПН України); «Ситуація успіху. Як її створити?» (Єнотаєва Л.Є. старший науковий співробітник ІОД АПН України); «Технологія вирішення проблемних ситуацій, яка заснована на феномені функціональної асиметрії мозку людини» (Брандес В.М., психотерапевт, м. Житомир). Відмітимо, що кожний учасник конференції мав можливість стати учасником дискусії по одному із напрямків. Робота педагогічних студій та колективне обговорення результатів дискусії дали можливість сформулювати спільне рішення науково-практичної конференції, у виробленні якого взяли участь не тільки науковці й методисти, багато пропозицій поступило саме від вчителів, які працюють з обдарованими учнями і чий досвід отримав узагальнення через призму наукової проблематики, висвітленої впродовж пленарного засідання. Ми також отримали схвальні відгуки всіх учасників конференції щодо використання активних форм організації педагогічної взаємодії, що дало можливість бути задіяними та відчувати свою значимість, оскільки кожна слухна пропозиція була врахована після колективного обговорення. Таким чином, мета педагогічних студій, як однієї з організаційних форм науково-практичної конференції – оволодіння певною педагогічною проблематикою в процесі групової взаємодії та вироблення спільного рішення шляхом колективного пошуку, з урахуванням фахового досвіду кожного із учасників. Наведемо розроблений поетапний план педагогічної студії «Організація проектної діяльності учня». Зазначимо, що при розробці плану використані елементи тренінгової роботи відповідно до етапів студійного навчання [4].

I етап – введення в проблему: встановлення особистісного контакту з кожним студійцем, оголошення плану роботи студії та відповідного хронометражу. Керівник просить кожного учасника висловити свою думку, відповіді на запитання «Чому зацікавила проблема саме цієї студії? Чи має власний досвід в організації проектної діяльності учнів? Якщо так, то з якими проблемами стикаєтесь? Чи є питання, які б хотіли обговорити?». Ведучий записує на дошці (блокноті фліпчарту) означені проблеми та групує їх для подальшого обговорення. Перший етап завершується формулюванням цілей і задач студії:

- усвідомити значення проектної діяльності учня для розкриття і подальшого розвитку обдарованості;

- зрозуміти особливості саме навчального проекту та його основні ознаки;
- висловити своє відношення до організації навчальних проектів в школі з урахуванням особливостей і протиріч даної області педагогічної діяльності;
- відпрацювати навички взаємодії в колективному пошуку ідей, спрямованих на збагачення освіти обдарованих дітей та прийнятті спільних рішень.

II етап – теоретичний блок: ведучий студії подає інформацію щодо змісту понять: проектування, проектна діяльність учня, навчальний проект, розкриває складові моделі поетапної підготовки учня до проектної діяльності через “пропроектну”, “квазіпроектну” та “власне проектну” форми її організації. Подається визначення: «проектна діяльність учня – форма навчально-пізнавальної активності, що полягає у мотивованому досягненні свідомо поставленої мети зі створення учнівських проектів, має комплексний характер, забезпечує активний процес дії учня з навчальним матеріалом і є засобом розвитку особистості, як суб'єкту навчання»; «навчальний проект – методична форма організації занять, що передбачає комплексний інтегрований характер діяльності всіх його учасників з отримання самостійно запланованого результату за певний проміжок часу в умовах консультативної підтримки вчителя»; «учнівський творчий проект – самостійно розроблений і створений учнем, або групою учнів, предметний результат (продукт) навчальної діяльності, що має суб'єктивну цінність». Від логічної схеми поданих понять відбувається перехід до обговорення прикладних проблем.

III етап – обговорення теоретичного матеріалу. Ведучий знайомить студійців із власним досвідом, щодо організації проектної діяльності учнів у процесі навчання фізики в середній школі [3], просить висловитись тих хто також має практичні надбання. Студійці отримують супровідні матеріали «Основні підходи, щодо підготовки та організації проектної діяльності учня в середній школі», ознайомлюються з ними і беруть участь в обговоренні відповідної моделі *рис. 1*. Ведучий подає відповідні коментарі.



Рис. 1. Модель поетапної підготовки і управління проектною діяльністю учня

IV етап – прийняття рішень. Колективна взаємодія. Акцентування уваги студійців на необхідності вдосконалення організаційних форм педагогічної діяльності, на внесення до неї інновацій. Студійці висловлюють пропозиції щодо впровадження в практику загальноосвітньої школи навчальних проектів, представляють власні здобутки. Всі висловлені з цього приводу положення ведучий фіксує в блокноті фліпчарту.

V етап – рефлексія. Підведення підсумків роботи педагогічної студії. Узагальнюються положення теоретичного блоку та підсумки групової дискусії. Ведучий звертається до студійців із запитаннями «Які на вашу думку можуть бути шляхи впровадження прийнятих рішень щодо проектної діяльності учня?», «Які перешкоди існують?», «Що ви пропонуєте змінити у своїй роботі?», «Як ви можете реалізувати ідеї педагогічної студії?» тощо. Студійці по черзі висловлюють свої думки. Ведучий дякує всім за плідну роботу. Колективно обирається група найбільш активних учасників студії, які представлять пропозиції з проблематики даної студії на пленарному засіданні де приймається спільне рішення науково-практичної конференції.

Як висновок, відмітимо, що нами виявлені і обгрунтовані основні підходи щодо використання інноваційних форм та методів ефективного навчання для розробки програм курсової перепідготовки фахівців в галузі обдарованості. Їх впровадження дозволяє суттєво вплинути на якість процесу підготовки вчителів до роботи з обдарованими учнями, істотно змінити роль того хто навчає (замість ролі інформатора, роль менеджера), і роль тих, хто навчається (інформація не мета, а засіб засвоєння дій і операцій професійної діяльності).

Список використаних джерел:

1. Ги Лефрансуа. Прикладная педагогическая психология. – СПб.: «Прайм-ЕВРОЗНАК», 2005. – 416 с.
2. Драйден Гордон, Вос Джанет. Революция в обучении. Научить мир учиться по новому. – М.: Парвинэ, 2003. – 670 с.
3. Поліхун Н.І. Розвиток творчої діяльності старшокласників у процесі навчання фізики з використанням проектно-технології [Текст]: дис... канд. пед. наук: 13.00.03 / Н.І.Поліхун; НПУ ім. М.П. Драгоманова. – К., 2007. – 253 с.

4. Поліхун Н.І. Педагогічна студія як організаційна форма підготовки вчителя до роботи з обдарованими учнями // Матеріали науково-практичної конференції «Виявлення і підтримка обдарованості учнів загальноосвітньої школи» 24-26 червня 2009 р. – Тернопіль, 2009. – С.173-178.
5. Скрябіна Т.О. Структура інноваційної діяльності майбутнього вчителя [Текст] / Т. Скрябіна // Рідна школа. – 2006. – №7. – С. 7-9.
6. Тесленко В.В. Підготовка педагогічних кадрів до навчання і виховання обдарованих дітей // Освіта і управління. – 1999. – №2. – С.126-130.
7. www.stu-amk.narod.ru/ssylki/pologh.doc.

One of the priority issues of the Institute of gifted child of the APS of Ukraine is to develop programs of teachers' training in the sphere of education of gifted children. The article discloses a number of fundamental factors which affect the state, determine the strategy and the content of effective teacher's training. We present an innovative form of the organization of educational interaction – a pedagogical studio.

Key words: gifted children, training teachers, teaching studio.

Отримано: 19.08.2009

УДК 378.04.001

А. Т. Проказа, А. В. Грицких

Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА «САМОСТИ» ЛИЧНОСТИ В СВЕТЕ ПРОГРЕССИВНОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

Особистість вчителя з бажаними якостями не може бути сформованою тільки під дією зовнішніх чинників. Вирішальне значення мають процеси «самості» особистості у оптимальних психолого-педагогічних умовах.

Ключові слова: особистість, якості особистості, процеси «самості», педагогічні системи, система знань, якість.

Образование – это научный процесс развития личности в процессе развития личности в отношении ее разума и нравственности.

Владимир Даль

Опережающее преобразование системы образования, как педагогической инновации, должно основываться на классических «законах сохранения», на педагогической традиции [1, с.54].

Учитель (преподаватель) должен захотеть возвыситься до глубокого осознания методологических основ педагогики (дидактики, методики) и теории целостного педагогического процесса. Он должен знать аксиологические основы педагогики, теорию содержания образования как средства развития личности и формирования ее базовой культуры, закономерности и принципы целостного педагогического процесса, а также владеть методами, организационными формами и средствами его осуществления. Легко ли это? Безусловно, нет! Педагогика – это сложнейшая наука и, вместе с тем, сложнейшая практическая образовательная деятельность! Она защищена от примитивизма и дилетантизма как раз своей собственной сложностью!

Свойства образовательных систем, а также явлений и процессов, которые в них имеют место, изучает и исследует эта наука. Поэтому образовательные системы, которые создаются на научной основе, называются педагогическими системами (ПС). Эти системы имеют специфические сформулированные нами признаки, а именно [2, с. 26-27]:

- они являются социальными системами, так как существуют на основе взаимодействия людей как субъектов учебно-познавательной и профессионально-педагогической деятельности;
- педагогические системы полиструктурные и многоуровневые;
- в определенных отношениях педагогические системы могут быть смоделированы как закрытые, тогда их можно считать кибернетическими, а потому управляемыми в процессе обмена деятельностями;
- в то же время, но в других отношениях, эти системы являются открытыми, и на них хаотически влияет вне-

внешняя среда, не только усиливая хаос, но и порождая определенный порядок; образование порядка из хаоса исследует синергетика, а поэтому в этом отношении педагогические системы являются синергетическими;

- педагогические системы способны развиваться на основе внутренних противоречий, так как циркулирующей в них информации присуща в определенной степени и энтропийность;
- кооперация, координация и интеграция межсубъектных отношений в педагогических системах определяется единством активности и общения.

Из приведенных специфических особенностей педагогических систем очевидно, что эти системы являются достаточно сложными, а потому их исследование возможно только при системном подходе к ним.

При построении педагогических систем в качестве главного системообразующего фактора выступает социально заданная цель, которая должна быть педагогически осмысленна, дидактико-методически конкретизирована и технологически реализована. Содержание, структура и качество системы обусловлены важными аспектами синергетической точки зрения.

Необходимо учитывать иерархичность педагогических систем, нелинейность взаимодействий элементов системы, незамкнутость в отношении внешней среды, стохастичность, обусловленную сложным характером детерминации, а также эмерджентность и самообусловленность, которые предопределяются активностью личностей при наличии обратной связи [2, с. 26-27].

Главная, социально заданная цель системы образования – личность с положительными качествами с точки зрения общечеловеческих ценностей. Личность студента (будущего учителя) с желаемыми качествами в условиях функционирования очень сложных педагогических систем путем только внешнего воздействия не может быть сформированной.

Необходимо создавать такие психолого-педагогические условия, чтобы происходили процессы «самости», а именно: самостоятельное, саморазвитие, самоактуализация и самореализация личности. Студент «конструирует» свою

Як висновок, відмітимо, що нами виявлені і обгрунтовані основні підходи щодо використання інноваційних форм та методів ефективного навчання для розробки програм курсової перепідготовки фахівців в галузі обдарованості. Їх впровадження дозволяє суттєво вплинути на якість процесу підготовки вчителів до роботи з обдарованими учнями, істотно змінити роль того хто навчає (замість ролі інформатора, роль менеджера), і роль тих, хто навчається (інформація не мета, а засіб засвоєння дій і операцій професійної діяльності).

Список використаних джерел:

1. Ги Лефрансуа. Прикладная педагогическая психология. – СПб.: «Прайм-ЕВРОЗНАК», 2005. – 416 с.
2. Драйден Гордон, Вос Джанет. Революция в обучении. Научить мир учиться по новому. – М.: Парвинэ, 2003. – 670 с.
3. Поліхун Н.І. Розвиток творчої діяльності старшокласників у процесі навчання фізики з використанням проектної технології [Текст]: дис... канд. пед. наук: 13.00.03 / Н.І.Поліхун; НПУ ім. М.П. Драгоманова. – К., 2007. – 253 с.

4. Поліхун Н.І. Педагогічна студія як організаційна форма підготовки вчителя до роботи з обдарованими учнями // Матеріали науково-практичної конференції «Виявлення і підтримка обдарованості учнів загальноосвітньої школи» 24-26 червня 2009 р. – Тернопіль, 2009. – С.173-178.
5. Скрябіна Т.О. Структура інноваційної діяльності майбутнього вчителя [Текст] / Т. Скрябіна // Рідна школа. – 2006. – №7. – С. 7-9.
6. Тесленко В.В. Підготовка педагогічних кадрів до навчання і виховання обдарованих дітей // Освіта і управління. – 1999. – №2. – С.126-130.
7. www.stu-amk.narod.ru/ssylki/pologh.doc.

One of the priority issues of the Institute of gifted child of the APS of Ukraine is to develop programs of teachers' training in the sphere of education of gifted children. The article discloses a number of fundamental factors which affect the state, determine the strategy and the content of effective teacher's training. We present an innovative form of the organization of educational interaction – a pedagogical studio.

Key words: gifted children, training teachers, teaching studio.

Отримано: 19.08.2009

УДК 378.04.001

А. Т. Проказа, А. В. Грицких

Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА «САМОСТИ» ЛИЧНОСТИ В СВЕТЕ ПРОГРЕССИВНОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

Особистість вчителя з бажаними якостями не може бути сформованою тільки під дією зовнішніх чинників. Вирішальне значення мають процеси «самості» особистості у оптимальних психолого-педагогічних умовах.

Ключові слова: особистість, якості особистості, процеси «самості», педагогічні системи, система знань, якість.

Образование – это научный процесс развития личности в процессе развития личности в отношении ее разума и нравственности.

Владимир Даль

Опережающее преобразование системы образования, как педагогической инновации, должно основываться на классических «законах сохранения», на педагогической традиции [1, с.54].

Учитель (преподаватель) должен захотеть возвыситься до глубокого осознания методологических основ педагогики (дидактики, методики) и теории целостного педагогического процесса. Он должен знать аксиологические основы педагогики, теорию содержания образования как средства развития личности и формирования ее базовой культуры, закономерности и принципы целостного педагогического процесса, а также владеть методами, организационными формами и средствами его осуществления. Легко ли это? Безусловно, нет! Педагогика – это сложнейшая наука и, вместе с тем, сложнейшая практическая образовательная деятельность! Она защищена от примитивизма и дилетантизма как раз своей собственной сложностью!

Свойства образовательных систем, а также явлений и процессов, которые в них имеют место, изучает и исследует эта наука. Поэтому образовательные системы, которые создаются на научной основе, называются педагогическими системами (ПС). Эти системы имеют специфические сформулированные нами признаки, а именно [2, с. 26-27]:

- они являются социальными системами, так как существуют на основе взаимодействия людей как субъектов учебно-познавательной и профессионально-педагогической деятельности;
- педагогические системы полиструктурные и многоуровневые;
- в определенных отношениях педагогические системы могут быть смоделированы как закрытые, тогда их можно считать кибернетическими, а потому управляемыми в процессе обмена деятельностями;
- в то же время, но в других отношениях, эти системы являются открытыми, и на них хаотически влияет вне-

внешняя среда, не только усиливая хаос, но и порождая определенный порядок; образование порядка из хаоса исследует синергетика, а поэтому в этом отношении педагогические системы являются синергетическими;

- педагогические системы способны развиваться на основе внутренних противоречий, так как циркулирующей в них информации присуща в определенной степени и энтропийность;
- кооперация, координация и интеграция межсубъектных отношений в педагогических системах определяется единством активности и общения.

Из приведенных специфических особенностей педагогических систем очевидно, что эти системы являются достаточно сложными, а потому их исследование возможно только при системном подходе к ним.

При построении педагогических систем в качестве главного системообразующего фактора выступает социально заданная цель, которая должна быть педагогически осмысленна, дидактико-методически конкретизирована и технологически реализована. Содержание, структура и качество системы обусловлены важными аспектами синергетической точки зрения.

Необходимо учитывать иерархичность педагогических систем, нелинейность взаимодействий элементов системы, незамкнутость в отношении внешней среды, стохастичность, обусловленную сложным характером детерминации, а также эмерджентность и самообусловленность, которые предопределяются активностью личностей при наличии обратной связи [2, с. 26-27].

Главная, социально заданная цель системы образования – личность с положительными качествами с точки зрения общечеловеческих ценностей. Личность студента (будущего учителя) с желаемыми качествами в условиях функционирования очень сложных педагогических систем путем только внешнего воздействия не может быть сформированной.

Необходимо создавать такие психолого-педагогические условия, чтобы происходили процессы «самости», а именно: самостоятельное, саморазвитие, самоактуализация и самореализация личности. Студент «конструирует» свою

личность путем творческого сотрудничества с преподавателем и другими субъектами образовательного процесса. Овладение знаниями, профессиональными умениями, развитие всех сфер личности будущего учителя осуществляется только при условии, когда студент этого желает, когда логически и психологически сосредоточены его внимание, память, мышление, чувства, когда он находится в состоянии «вопросительности», профессионально-познавательного интереса и профессионально-познавательной активности.

Рассмотрим такую педагогическую систему, как преподаватель-студент (П-С). Синергизм в отношениях предполагает двудединую целеполагающую и целенаправленную деятельность, которая требует смещения акцентов в отношениях П-С. Формирование личности студента с необходимыми качествами должно осуществляться в создаваемых преподавателем специфических психолого-педагогических условиях на основе доверительных субъект-субъектных отношений. При этом вмешательство преподавателя в процесс формирования личности студента должно носить каталитический характер.

Педагогическая доверительная платформа взаимопонимания и стиль отношений в системе П-С должны порождать желание студента стать личностью с положительными качествами с точки зрения преподавателя, который ориентируется на общечеловеческие ценности.

Одно из самых важных положительных качеств личности – это наличие у нее необходимых знаний. Личность, не обладающая системой знаний, – ущербная личность.

Вот почему не теряет свою актуальность проблема эффективности и качества процесса обучения, воспитания в процессе обучения и развития личности, как следствие двудединого процесса обучения-воспитания.

Предполагается, что в университете приходят студенты, прошедшие три стадии развивающего обучения в школе и обладающие необходимыми личностными качествами. Однако это далеко не так, а поэтому актуальность вышеобозначенной проблемы обостряется.

Проблема развивающего обучения применительно к общеобразовательной школе решалась в разных исследовательских аспектах (П.Я.Гальперин, В.В.Давыдов, Н.Ф.Талызина, А.И.Раев, Д.Н.Боговянский, Е.Н.Кабанова-Меллер, З.И.Калмыкова, Г.С.Костюк, Н.А.Менчинская и др.).

Мы ориентируемся на достигнутые в науке результаты и ставим задачу, исходя из реальной ситуации в высшей школе, продолжить свои научно-педагогические исследования применительно к системе П-С.

Идеалом обучения в вузе мы считаем такую теоретическую модель, реализация которой дает результат – личность с необходимым объемом памяти, с гибким умом, с быстрой реакцией на все новое, с полноценно развитыми потребностями к дальнейшему профессиональному самосовершенствованию, с определенными ориентировочными навыками и творческими способностями.

Идеальное – не реально по определению. Но этот идеал-эталон необходимо иметь. Степень приближения к этому эталону – это и есть основная характеристика качества и эффективности процесса обучения.

Их всех очень важных познавательных процессов мы акцентируем внимание в своих исследованиях на понимании в соответствии с его сущностью.

Трудно, а с научной точки зрения невозможно, руководить, управлять процессом обучения и его качеством, не уяснив сущности понимания.

Процесс построения понимания (ППП) предполагает свой положительный результат – ощущение понимания содержания учебного материала (СУМ). Свообразие понимания конкретного СУМ каждой личностью зависит от наличия у нее сложившейся ранее системы знаний и представлений, от уровня развития воображения, от профессиональных интересов и некоторых других личностных качеств.

Понимание характеризуется как «постоянное изменение отношения человека к объектам познания... Новое понимание есть включение в иную систему связей и отношений» [3, с.246-247].

Уровень понимания СУМ обуславливается сложностью познавательной задачи, которая, как правило, зависит от системы вопросов, с ней связанных.

Для достижения высокого уровня понимания СУМ ставятся перед студентом такие задачи (промежуточные уровни понимания): описать, сравнить, объяснить, обобщить, конкретизировать, оценить, сформулировать дальнейшие вопросы в связи с изученным и понятием СУМ, исследовать.

Понимание СУМ следует различать не только по уровням, но и по форме: опознавательное, соотношенное, субъективно-творческое. Причем все три формы понимания могут выступать в самых разных комбинациях.

Понимание как результат, безусловно, предопределяется наличием у студента активного, самостоятельного, творческого мышления. При этом активное мышление может и не быть самостоятельным, самостоятельное – это не всегда творческое, а вот творческое мышление обязательно является и активным, и самостоятельным.

Разные уровни мышления исследовались особенно продуктивно применительно к средней школе (И.В.Занков, В.Оконь, З.И.Калмыкова, В.В.Давыдов и др.).

В процессе обучения в вузе важное значение имеет и воображение студента, которое должно «эксплуатироваться», а, следовательно, развиваться. Усвоение СУМ предполагает опору на воссоздающее и преобразующее (творческое) воображение. Причем, воображение лишь тогда продуктивно работает, когда оно опирается на прочные знания с необходимым пониманием СУМ.

Понимание СУМ необходимо при изучении всех учебно-научных дисциплин в вузе. Не надо доказывать, что усвоение знаний по физике практически невозможно без понимания СУМ. А вот как добиться понимания, как обеспечить ППП в процессе изучения физики – это сложная технологическая процедура.

Дидактико-методическая система призвана формировать систему знаний конкретной личности, а поэтому не может ориентироваться только на результат усвоения знаний, игнорируя процесс, т.е. учебно-познавательную деятельность студентов. Эта деятельность состоит из определенных этапов, а каждый этап предполагает свой уровень усвоения знаний.

Сегодня социологические исследования фиксируют потерю интереса к научным знаниям и систематической продуктивной деятельности. Необходимы новые поиски влияния на желания студентов «добывать» знания, которые в век компьютерных технологий становятся самоценными.

Нам представляется, что без детального научного анализа сущности понятия «знание» обеспечить положительное отношение студентов к знаниям, в том числе и профессионально-педагогическим, в значительной мере будет затруднено.

Для успешного овладения знаниями (трансформировать их в личностные – мои!) необходимо выделить их виды (научно-дисциплинарные, профессионально-ориентированные, методологические, оценочные), а также акцентировать внимание на их функциях (онтологической, ориентировочной, инструментальной, мировоззренческой, ценностно-смысловой). Каждая из этих функций знаний представляет наличие ряда качеств знаний личности, и в то же время одни и те же качества обеспечивают реализацию нескольких функций.

Качеством принято называть свойство объекта, которое составляет его устойчивую, постоянную, сущностную характеристику. Применительно к внеличностным знаниям такими качествами являются: абстрактные и конкретные, теоретические и эмпирические, оценочные и прикладные. Знания как результат общественного познания характеризуются и такими качествами, как объективность, обобщенность, системность.

Личностные знания формируются постепенно, поэтапно. Некоторые качества знаний формируются уже на первом уровне их усвоения, другие только на втором и третьем, т.е. на уровнях нестереотипного и творческого их применения.

К основным качествам личностных знаний можно отнести их полноту и глубину, систематичность и системность, оперативность и гибкость, конкретность и обобщенность, свернутость и развернутость, осознанность и прочность.

Содержание образования вообще, в том числе и профессионально-педагогического, не исчерпывается знаниями. Оно предполагает не только педагогически адаптированную и профессионально-ориентированную систему знаний, но и овладение способами деятельности на основе этих знаний, приобщение к опыту творческой деятельности, а также выработку чувственно-эмоционального отношения к знаниям, процессу познания, к окружающему миру и к самому себе в этом мире (рефлексия). Это предполагает наличие размышлений, самонаблюдений, самоанализа собственных мыслей, переживаний и чувств (саморефлексия). У студента, в его сознании должен создаваться образ «Я», стремящегося к перманентному самосовершенствованию.

Личностное знание не дается «извне». Извне дается только научное знание, которое трансформируется в личностное при создании оптимальных психолого-педагогических условий. Создание таких условий – важнейшая задача преподавателя, который призван обеспечить формирование у студента не только профессионально-педагогических знаний, ни и «знаний о знаниях» (методологических).

Интенсивная учебно-познавательная и профессионально-познавательная деятельность студентов, управляемая преподавателем, детерминирует научно-профессиональные знания. Это очень важный вид деятельности, но этого недостаточно.

Необходима еще и интенциональная познавательная деятельность как познание самого себя и смысла своего существования. Учет в образовательном процессе (обучение, воспитание и развитие личности) специфических личностных состояний и «конструирование» отношений в этом процессе требует иных форм выражения себя по сравнению с информированием и ретрансляцией научно-профессиональных знаний.

Сегодня педагогическая проблема состоит в том, чтобы целенаправленно влиять не только на сознание студента, но и на его желание перманентно приобретать жизненно необходимые знания. Эта задача является дидактически инвариантной, а технологическое ее решение в рамках учебно-научной дисциплины определяется такими средствами как гуманитаризация содержания и гуманитаризация отношений в процессе овладения содержанием. Эта педагогическая идея предполагает наличие педагогического принципа гуманизма, реализация которого возможна при педагогическом «вмешательстве» в содержание учебного материала и в процесс обучения, наполняя его своеобразным просветительским духом. Под этим духом мы понимаем целенаправленную устремленность к истине, добру, красоте и справедливости (вектор ИДКС). Духовность – сила этой устремленности [4, с.117-122], [5, с.110-126].

Педагогический дуализм является отражением реальной образовательной двойственности, т.е. двуединства обучения-воспитания, их неразрывности и специфичности. Если в классической педагогике (дидактике, методике) доминировала знаниевая парадигма, то в инновационной педагогической технологии должна доминировать лично-

стно-формирующая парадигма, не отрицающая знаниевой ориентации. Подчеркнем еще раз, что личность, не обладающая системой знаний – ущербная личность.

Диалектичность образовательных процессов есть объективная реальность. Педагогический принцип эквивалентности требует двоосмысленности этой реальности. При этом мышление должно быть не только дискурсивным, но и амбивалентным. Амбивалентность предопределяется тем, что системный стиль мышления невозможен без ориентации на всеобщую концепцию развития через целенаправленное разрешение противоречий.

Что касается нравственности личности в соответствии с дефиницией В.Даля, то проблема ее формирования значительно сложнее, так как в отличие от системы знаний нравственные качества личности не подлежат количественному измерению, а поэтому не могут быть заложены в нормативные документы типа учебных программ. В явном виде нравственность не может быть представлена в учебниках и других учебных пособиях. Научные основы формирования нравственных качеств личности лежат в сфере отношений, которые имеют место в педагогических системах и во многом зависят от позиции и нравственной устремленности преподавателя.

Без абсолютно доверительных отношений между студентом и преподавателем проблема «самости» личности продуктивно не может быть решена.

Педагогика XXI века призвана быть доверительной личностной (а не поучительно-назидательной) педагогикой. Реализована она может быть только на основе «тонких» инновационных педагогических технологий. «Неуловимый дух» доверительной педагогики становится той реальностью, которая и предопределяет решение проблемы «самости» личности студента, будущего учителя.

Список использованной литературы:

1. Проказа А. Педагогическая проблема «самости» и ее реализация // Педагогическое образование и наука: Международная академия наук педагогического образования. – №3. – 2005. – С.54-56.
2. Проказа О. Системний підхід до побудови теорії цілісного педагогічного процесу // Директор школи, ліцею, гімназії. – №4. – 2007. – С.26-30.
3. Роговин М.С. Введение в психологию. – М.: Педагогика, 1969. – С.246-247.
4. Ильченко В.И., Проказа А.Т. Духовно-гуманитарный потенциал естественно-научных дисциплин // Педагогика: научно-теоретический журнал. – №3. – 2005. – С. 117-122.
5. Проказа А.Т., Ильченко В.И. Духовно-гуманитарный потенциал естественно-научных дисциплин в контексте европейской интеграции // Развитие образовательных процессов и становление гражданина в контексте европейской интеграции. – Луганск: Янтарь, 2004. – 487 с.

Teacher's personality with desirable qualities cannot be formed only under the influence of external factors. "Self" processes of personality are critical in the optimal psychological and pedagogical conditions.

Key words: personality, personality's qualities, «self» processes, educational systems, system of knowledge, quality.

Отримано: 30.06.2009

ПРИНЦИП НАУКОВОСТІ ТА СТАНДАРТ ФІЗИЧНОЇ ОСВІТИ ВИЩОЇ ШКОЛИ

В даній статті запропоновані способи модельного зображення елементарних частинок, які сприяють підвищенню науковості викладання квантової фізики.

Ключові слова: моделювання, елементарні частинки, взаємоперетворення елементарних частинок, викладання квантової фізики.

Дослідження світових наукових центрів забезпечує постійне оновлення змісту фізичної науки новими фактами та теоріями. За рахунок цього зміст фізики взагалі і квантової, зокрема, кожного десятиліття зазнає значних, а в деяких питаннях докорінних змін. Дотримання ж вимог стандартів вищої фізичної освіти, принципу науковості при навчанні квантової фізики вимагає своєчасного оновлення змісту розділу.

Розв'язання вказаних проблем потребує збагачення змісту фізичної освіти і приведення його у відповідність до сучасного рівня розвитку науки, до потреб практики, суспільних вимог та сучасних вимог до підготовки вчителів фізики, що вимагає поглиблення фундаментальності курсу загальної фізики в поєднанні з професійною спрямованістю та удосконаленням методики навчання явищ загальної фізики в умовах кредитно-модульної системи навчання. Для того, щоб поглибити знання студентів з фізики елементарних частинок ми пропонуємо зробити деякі доповнення до навчального матеріалу з цієї теми. Крім цього ми пропонуємо зображати елементарні частинки схематично, що підвищить наочність викладу матеріалу і в свою чергу сприятиме більш міцному формуванню теоретичних знань.

Проблема класифікації елементарних частинок є актуальною з часу відкриття електрона. До теоретичного матеріалу, який слід подати студентам, ми пропонуємо віднести наступний матеріал.

Бозони – частинки, які підкоряються статистиці Бозе-Ейнштейна, а ферміони – частинки, які підкоряються статистиці Фермі.

Фотони – у фізиці, а відповідно й у методиці навчання фізики у вищій та середній школі розглядають як окрему частинку, яка не входить у жодне сімейство частинок. Це обумовлено насамперед тим, що його маса завжди рівна нулю, а загальна релятивістська формула, яка зв'язує енергію і масу $E^2 = m_0^2 c^4 + p^2 c^2 = m^2 c^4$ приймає простий вигляд $E = pc = mc^2$. Так як маса фотона рівна нулю, то його енергія кінетична, а відповідно швидкість фотона рівна швидкості світла у вакуумі і тому $p = mc$, а маса $m = \frac{hv}{c^2}$. Звідси

фотон ще називають квантом електромагнітного поля і є бозоном, підкоряється статистиці Бозе-Ейнштейна, електрично нейтральний, але є переносником кулонівських сил взаємодії електричних зарядів, є віртуальною частинкою для статичного електричного поля і реальною частинкою для поля випромінювання.

Фотон стабільний і не розпадається спонтанно на інші частинки, час життя нескінченний до того часу поки він не вступає у взаємодію з іншими частинками. До Землі надходять фотони із Всесвіту, час життя яких рівний віку Всесвіту з моменту «Великого вибуху».

Під час навчання на увагу заслуговує той факт, що більшу частину інформації про оточуючу нас природу ми одержуємо за допомогою фотонів: про енергетичні стани атомів і молекул – досліджуючи їх оптичний спектр випромінювання і поглинання; про спіни атомних ядер судимо по взаємодії ядер із зовнішніми електромагнітними полями; про збудження ядерних рівнів дізнаємось по гамма квантах, які випромінюються ядрами; про всю астрономічну інформацію про планети Сонячної системи, про зірки і галактики – засобами детектування чи радіолокації випромінювання.

Фотон взаємодіє з іншими елементарними частинками головним чином електромагнітною і гравітаційною взаємодією. Нині відомі адронні взаємодії фотона. Фотон співпадає зі своєю античастинкою.

Студентам слід наголосити, що **адрони** є найчисельнішою групою суб'ядерних частинок. До них не входять лише шість частинок (без античастинок): електрони, мюони, τ -частинки і всі три нейтрино (електронне, мюонне і таонне), які є лептонами. Лептони не виявили ніякої структури і тому їх можна назвати елементарними частинками.

Адрони складають дві групи частинок: мезони і баріони.

Для зручності досліджень частинки ділять на ізомультиплети. Так називають групи частинок, які тотожні відносно сильної взаємодії, а відмінності між членами групи набуваються за рахунок електромагнітної взаємодії. Найхарактерніша ознака причетності частинок до одного ізомультиплету є приблизно рівна їх маса при різних значеннях електричного заряду. Адрони беруть участь у **електромагнітних, слабких та сильних взаємодіях**. Вони групуються у два сімейства: мезони зі спіном 1 і баріони зі спіном 1/2. Глюони гіпотетичні нейтральні частинки з нульовою масою спокою, з спіном рівним 1 є переносниками сильної взаємодії між кварками. У квантовій хромодинаміці передбачається існування восьми глюонів. Збуджені стани адронів називаються резонансами: баріонні (розкладаються на мезони і один стабільний бозон) з енергією від 1,2 ГеВ до 4 ГеВ і мезонні (розпадається на мезони) з енергією від 0,7 до 2 ГеВ. Зачаровані частинки і епсілон-частинка мають масу 9-10 ГеВ.

Гіперони нестабільні частинки відносяться до класу адронів і є баріонами. Мають особливе квантове число дивність S . Разом з K -мезонами та деякими резонансами створюють групу дивних частинок [2, с.12, 124, с.630-631].

Адрони класифікуються з утворенням підсімейств – супермультиплетів за ознакою спіну і парності частинок, що входять у підсистему. Така класифікація зв'язана з симетрією групи унітарних перетворень у комплексному трьохмірному просторі, яку позначають SU_3 . Студентам слід наголосити, що згідно цієї симетрії всі адрони складаються з трьох фундаментальних частинок – кварків. Цю побудову ми пропонуємо подати у вигляді змодельованого трикутника, *рис. 1*. Ці точки лежать у вершинах правильного рівностороннього трикутника, симетричного відносно повороту на 120° . Якщо повернути трикутник на 180° , то одержимо антикваркову модель, *рис. 2*. Всі квантові числа всіх відомих адронів пояснюються з вказаних трикутників. Для електричного заряду елементарної частинки відома

формула $q = e \left(I_z + \frac{Y}{2} \right)$, *рис. 1*. Якщо у формулу підставити

значення I_z та Y для кварків, то у них виникнуть дробові заряди. Більш легкими з адронів є мезони. Їх можна вважати квантами поля сильних ядерних сил. Мезони ми пропонуємо запропонувати студентам як комбінацію кварків і антикварків. Модель буде мати форму правильного шестикутника, у вершинах якого розміщено один кварк і один антикварк, *рис. 3* [2, с.422-423]. Кожна така пара «кварк – антикварк» є мезоном, символ якого розташовано у вершинах шестикутника: $K^+ (u\bar{s})$; $K^- (d\bar{s})$; $\bar{K}^0 (s\bar{u})$; $K^0 (s\bar{d})$. Центральні шість вершин шести трикутників комбінують у нестандартний мезон $\pi^0 (d\bar{d} + p\bar{p})$, який утворює ізотонічний триплет з мезонами $\pi^- (d\bar{u})$ і $\pi^+ (u\bar{d})$ і у дивний мезон $\eta^0 (d\bar{d} + u\bar{u} + s\bar{s})$. Усі вісім побудованих мезонів мають нульовий спін і від'ємну парність. Інколи говорять, що вони утворюють «октет O » основних станів. Приведені вісім мезонів складають основні стани всього спектру мезонних станів. Перші збуджені стани утворюють такий же симетричний октет. Мезони, які відповідають основним станам, розпадаються під дією слабких взаємодій на лептони, *рис. 3*.

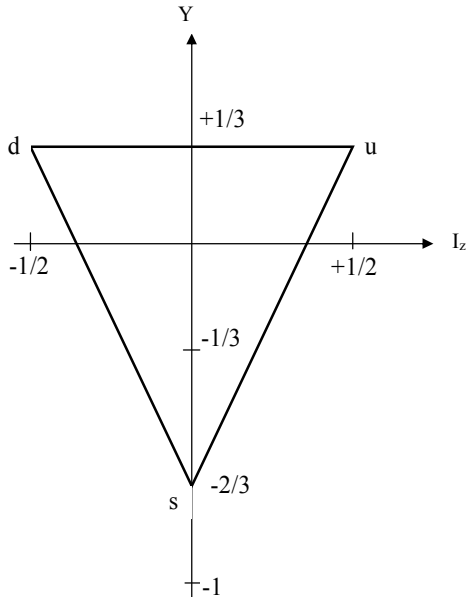


Рис. 1. Моделне представлення кварка

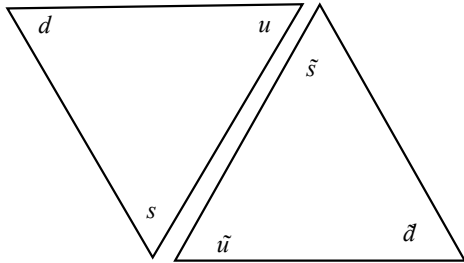


Рис. 2. Трикутник кварка та антикварка

Баріони є важкими непронизливими частинками. Вони мають спин рівний $1/2$ і підкоряються принципу заборони Паулі. Інакше – наша природа сколапсувала і стягнулась в одну точку. Під час вивчення баріонів, слід зазначити, що їх, як і мезони, можна будувати з кварків, але тут буде комбінація трьох кварків на відміну від мезонів, де має місце комбінації кварків та антикварків. Тому баріони можна укласти у діаграми симетрії SU_3 . Основні властивості сімейства баріонів подані на рис. 4. Нуклони n та p утворю-

ють ізотонічний дуплет, три частинки Σ – ізотопічний триплет, дві частинки Ξ – ізотопічний дуплет, одна частинка Λ – ізотопічний синглет. Баріони мають велике число збуджених енергетичних рівнів.

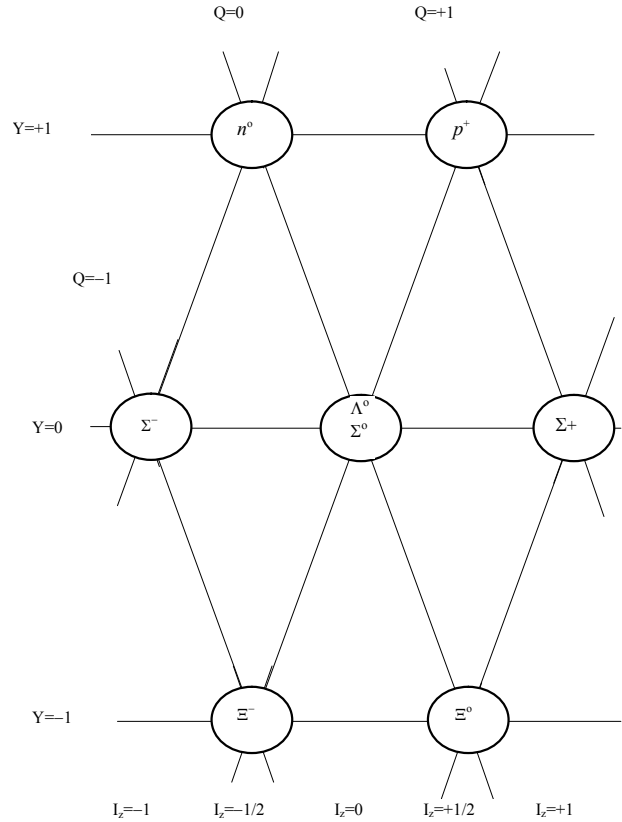


Рис. 4. Основні властивості сімейства баріонів

Протон і нейтрон – це кінцеві основні стани всіх баріонів, з яких побудовані всі ядра хімічних елементів. Ці частинки абсолютно стабільні в сильних взаємодіях, але можуть перетворюватись одна у другу в ядрі під дією слабкої взаємодії при β -розпадах. Вільний протон абсолютно стабільний за будь-яких обставин. Згідно теорії «зашнуровки» елементарні частинки існують тому, що існують всі останні частинки.

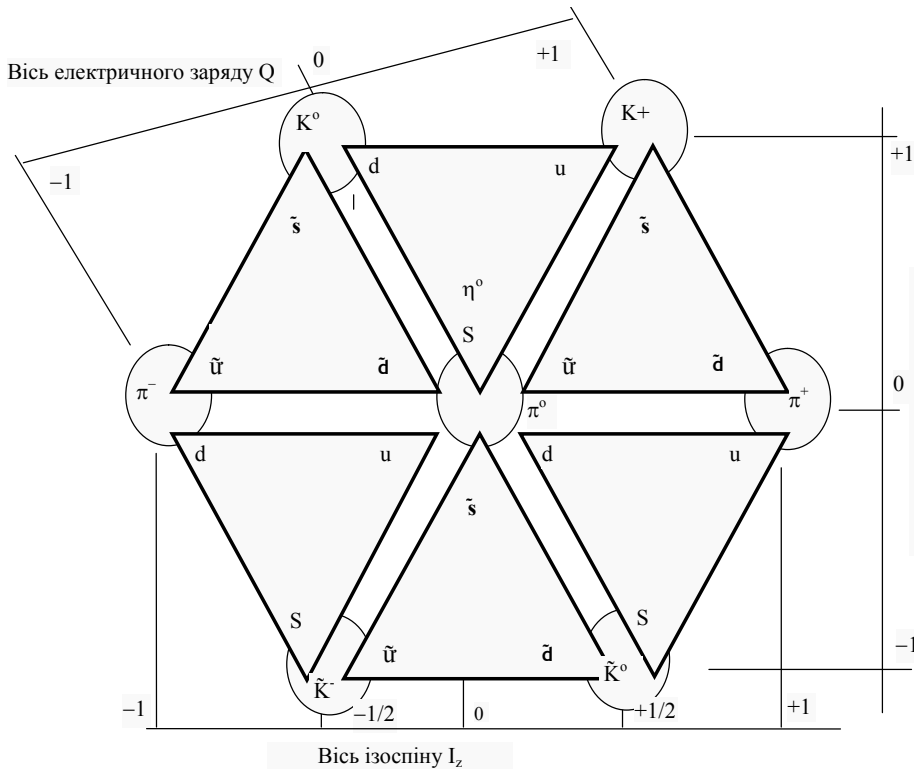


Рис. 3. Модель мезонів

Більш сучасна модель зображає баріон як точкову частинку, яка оточена хмаркою з піонів – переносниками сил ядерної і електромагнітної взаємодії. Інші моделі зображають баріони як частинку, що складається із декількох частинок менших розмірів, зв'язаних одна з другою неймовірно сильними взаємодіями. Можливо це кварки чи кваркоподібні.

Лептони відносяться до елементарних частинок слабкої взаємодії. Вони мають ряд особливостей. Зокрема їх особливістю є те, що у всіх процесах різниця між числом лептонів та їх античастинок є постійною величиною, зв'язаною з нейтрино (мюонним, електронним, таонним) [2, с.346].

Швидкість процесів, які викликаються слабкою взаємодією є третьою після сильної і електромагнітної взаємодії. За енергії в один ГеВ процес за сильної взаємодії проходить 10^{-24} с, електромагнітної взаємодії – 10^{-21} с, а слабкої – 10^{-10} с.

Під час вивчення класифікації елементарних частинок слід акцентувати увагу студентів на тому, що довжина вільного пробігу є теж характеристикою частинок. Адрони затримуються залізною плитою товщиною порядку декількох десятків сантиметрів, а нейтрино проходить вільно таку плиту у декілька мільярдів сантиметрів.

Інтенсивність слабкої взаємодії швидко зростає із збільшенням енергії. На відстанях менших за 10^{-16} см, що складає комптонівську довжину дебройлівської довжини хвилі проміжних бозонів, слабка та електромагнітна взаємодії мають одну й ту ж інтенсивність [2, с. 693].

Процес парного народження Λ^0 -гіперона і K^0 -мезона на протоні у рідинно-водневій пузирьковій камері під дією π^- -мезона: $\pi^- + p \rightarrow \Lambda^0 + K^0$ ми пропонуємо подати студентам у вигляді схеми, *рис. 5*. На схемі також видно розпади $\Lambda^0 \rightarrow p + \pi^-$, $K^0 \rightarrow \pi^+ + \pi^-$ під дією слабкої взаємодії. У кожному процесі дивність змінюється на одиницю. Пунктирними лініями показані шляхи нейтральних частинок, які не залишають слід у камері [2, с.124].

На *рис. 6* зображена схема народження та розпаду антигіперона у пузирьковій камері з рідким дейтерієм у магнітному полі. Антигіперон $\bar{\Omega}$ народжується у точці 1 у реакції $K^+ + d \rightarrow \bar{\Omega} + \Lambda^0 + p + \pi^+$.

Згідно закону збереження баріонного заряду B у сильній взаємодії з дивністю S , народження антибаріона $\bar{\Omega}$ ($B=-1$) на дейтроні ($B=+2$) супроводжується народженням трьох баріонів: Λ^0 , Λ^0 , p (у початковому стані $S=1$). Розпади частинок, що утворились проходять результати слабкої взаємодії із зміною S на одиницю. Один Λ^0 розпадається у точці 2 на p і π^- , а другий Λ^0 виходить із камери, не встигнувши розпастись (на *рис.* не показано, але підтверджуються законом збереження енергії та імпульсу). Античастинка $\bar{\Omega}$ розпадається у точці 3 на антілямбда-гіперон $\bar{\Lambda}^0$ і K^+ , а $\bar{\Lambda}^0$ розпадаються у точці 4 на \bar{p} і π^+ . Антипротон \bar{p} у точці 5 анігілює з протоном і утворює декілька π -мезонів [2, с. 124].

Як показали результати педагогічного експерименту рівень засвоєння знань з квантової фізики студентами педагогічних вищих навчальних закладів значно зріс з використанням наведених вище наочних схем.

Список використаних джерел:

1. Акоста В. Основы современной физики / В. Акоста, К. Кован, Б. Грэм ; [пер. с англ. В.В. Толмачова, В.Ф. Три-

фонова] ; под ред. А.Н. Матвеева. – М. : Просвещение, 1981. – 495 с.

2. Физический энциклопедический словарь / [гл. ред. А.М. Прохоров ; ред. кол. Д.М. Алексеев, А.М. Бонч-Бруевич, А.С. Боровик-Романов и др.]. – М. : Советская энциклопедия, 1983. – 928 с.

The methods of model image of elementary particles which are instrumental in the increase of scientific character of teaching of quantum physics are offered in this article.

Key words: design, elementary particles, interconversions of elementary particles, teaching of quantum physics.

Отримано: 12.07.2009

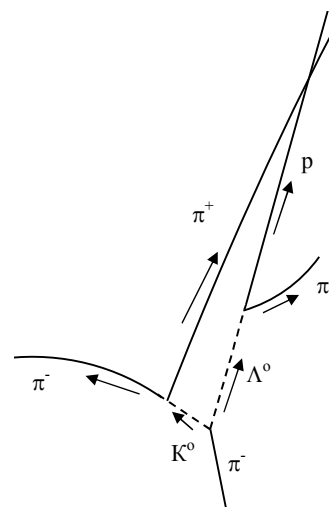


Рис. 5. Схематичне зображення парного народження Λ^0 -гіперона та K^0 -мезона

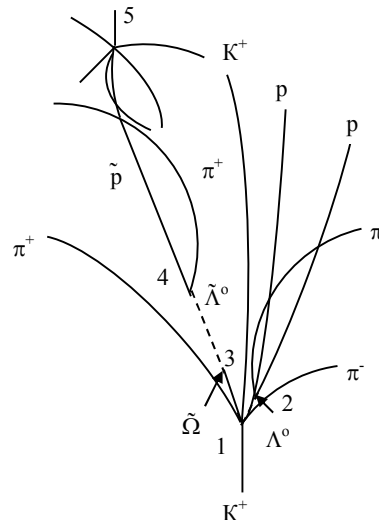


Рис. 6. Схематичне зображення народження і розпаду антигіперона

УДК 537.86

Б. А. Сусь¹, Б. Б. Сусь²

¹Національний технічний університет України «КПІ»
²Київський національний університет ім. Тараса Шевченка

МЕТОДИЧНІ ПРОБЛЕМИ ТРАКТУВАННЯ ЗАКОНУ ЗБЕРЕЖЕННЯ ІМПУЛЬСУ ПРИ ПОШИРЕННІ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ХВИЛЬ

В роботі показано, що у фотоні, який являє собою частинку, що коливається, відбуваються коливання з перетворенням маси в енергію поля і навпаки у відповідності з формулою $W = mc^2$. Однак, оскільки зміна маси призводить до зміни механічного імпульсу (кількості руху), виконання закону збереження імпульсу за таких умов забезпечується завдяки тому, що механічний імпульс фотона $m\vec{c}$ при зміні маси перетворюється в електромагнітний імпульс (і навпаки).

Ключові слова: фотон, імпульс, електромагнітний імпульс, закон збереження.

Постановка проблеми. Світло має двоїсту природу – хвильову і квантову [1–4]. Незаперечним підтвердженням хвильових властивостей є явища інтерференції та дифракції. За сучасними уявленнями [1–4] світло є електромагнітною хвилею і являє собою коливання векторів напруженостей електричного \vec{E} і магнітного \vec{H} полів (*рис. 1*).

Зауважимо, що коливання векторів \vec{E} і \vec{H} , згідно з теорією електромагнітних хвиль Максвелла, відбуваються з однаковою фазою:

$$E = E_m \cos(\omega t - kx + \psi),$$

$$H = H_m \cos(\omega t - kx + \psi).$$

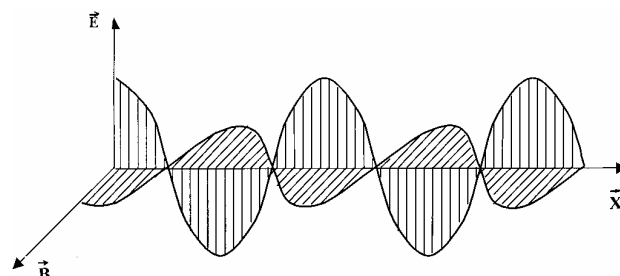


Рис. 1.

Під час вивчення класифікації елементарних частинок слід акцентувати увагу студентів на тому, що довжина вільного пробігу є теж характеристикою частинок. Адрони затримуються залізною плитою товщиною порядку декількох десятків сантиметрів, а нейтрино проходить вільно таку плиту у декілька мільярдів сантиметрів.

Інтенсивність слабкої взаємодії швидко зростає із збільшенням енергії. На відстанях менших за 10^{-16} см, що складає комптонівську довжину дебройлівської довжини хвилі проміжних бозонів, слабка та електромагнітна взаємодії мають одну й ту ж інтенсивність [2, с. 693].

Процес парного народження Λ^0 -гіперона і K^0 -мезона на протоні у рідинно-водневій пузирьковій камері під дією π^- -мезона: $\pi^- + p \rightarrow \Lambda^0 + K^0$ ми пропонуємо подати студентам у вигляді схеми, рис. 5. На схемі також видно розпади $\Lambda^0 \rightarrow p + \pi^-$, $K^0 \rightarrow \pi^+ + \pi^-$ під дією слабкої взаємодії. У кожному процесі дивність змінюється на одиницю. Пунктирними лініями показані шляхи нейтральних частинок, які не залишають слід у камері [2, с. 124].

На рис. 6 зображена схема народження та розпаду антигіперона у пузирьковій камері з рідким дейтерієм у магнітному полі. Антигіперон $\bar{\Omega}$ народжується у точці 1 у реакції $K^+ + d \rightarrow \bar{\Omega} + \Lambda^0 + p + \pi^+$.

Згідно закону збереження баріонного заряду B у сильній взаємодії з дивністю S , народження антибаріона $\bar{\Omega}$ ($B=-1$) на дейтроні ($B=+2$) супроводжується народженням трьох баріонів: Λ^0 , Λ^0 , p (у початковому стані $S=1$). Розпади частинок, що утворились проходять результати слабкої взаємодії із зміною S на одиницю. Один Λ^0 розпадається у точці 2 на p і π^- , а другий Λ^0 виходить із камери, не встигнувши розпастись (на рис. не показано, але підтверджуються законом збереження енергії та імпульсу). Античастинка $\bar{\Omega}$ розпадається у точці 3 на антілямбда-гіперон $\bar{\Lambda}^0$ і K^+ , а $\bar{\Lambda}^0$ розпадається у точці 4 на \bar{p} і π^+ . Антипротон \bar{p} у точці 5 анігілює з протоном і утворює декілька π -мезонів [2, с. 124].

Як показали результати педагогічного експерименту рівень засвоєння знань з квантової фізики студентами педагогічних вищих навчальних закладів значно зріс з використанням наведених вище наочних схем.

Список використаних джерел:

1. Акоста В. Основы современной физики / В. Акоста, К. Кован, Б. Грэм ; [пер. с англ. В.В. Толмачова, В.Ф. Три-

фонова] ; под ред. А.Н. Матвеева. – М. : Просвещение, 1981. – 495 с.

2. Физический энциклопедический словарь / [гл. ред. А.М. Прохоров ; ред. кол. Д.М. Алексеев, А.М. Бонч-Бруевич, А.С. Боровик-Романов и др.]. – М. : Советская энциклопедия, 1983. – 928 с.

The methods of model image of elementary particles which are instrumental in the increase of scientific character of teaching of quantum physics are offered in this article.

Key words: design, elementary particles, interconversions of elementary particles, teaching of quantum physics.

Отримано: 12.07.2009

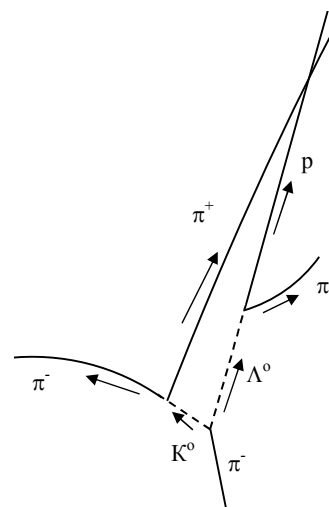


Рис. 5. Схематичне зображення парного народження Λ^0 -гіперона та K^0 -мезона

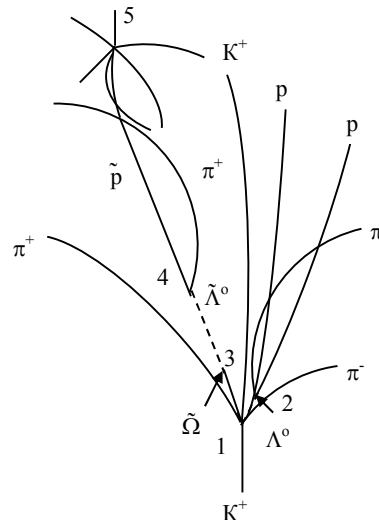


Рис. 6. Схематичне зображення народження і розпаду антигіперона

УДК 537.86

Б. А. Сусь¹, Б. Б. Сусь²

¹Національний технічний університет України «КПІ»
²Київський національний університет ім. Тараса Шевченка

МЕТОДИЧНІ ПРОБЛЕМИ ТРАКТУВАННЯ ЗАКОНУ ЗБЕРЕЖЕННЯ ІМПУЛЬСУ ПРИ ПОШИРЕННІ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ХВИЛЬ

В роботі показано, що у фотоні, який являє собою частинку, що коливається, відбуваються коливання з перетворенням маси в енергію поля і навпаки у відповідності з формулою $W = mc^2$. Однак, оскільки зміна маси призводить до зміни механічного імпульсу (кількості руху), виконання закону збереження імпульсу за таких умов забезпечується завдяки тому, що механічний імпульс фотона $m\vec{c}$ при зміні маси перетворюється в електромагнітний імпульс (і навпаки).

Ключові слова: фотон, імпульс, електромагнітний імпульс, закон збереження.

Постановка проблеми. Світло має двоїсту природу – хвильову і квантову [1–4]. Незаперечним підтвердженням хвильових властивостей є явища інтерференції та дифракції. За сучасними уявленнями [1–4] світло є електромагнітною хвилею і являє собою коливання векторів напруженостей електричного \vec{E} і магнітного \vec{H} полів (рис. 1).

Зауважимо, що коливання векторів \vec{E} і \vec{H} , згідно з теорією електромагнітних хвиль Максвелла, відбуваються з однаковою фазою:

$$E = E_m \cos(\omega t - kx + \psi),$$

$$H = H_m \cos(\omega t - kx + \psi).$$

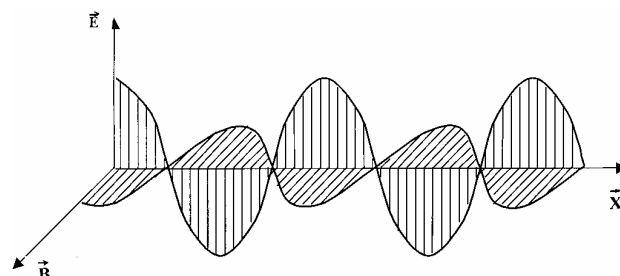


Рис. 1.

Це важливо для підходу до аналізу електромагнітних хвиль з точки зору закону збереження енергії. Оскільки електричне і магнітне поля мають енергію, перенесення якої характеризується вектором Умова-Пойнтинга $\vec{P} = [\vec{E}\vec{H}]$, то коливання E і H означає, що енергія при поширенні хвилі також коливається. Однак тоді виникає питання про те, **у що перетворюється енергія при її зміні**. Обґрунтованою може бути відповідь, що відбувається процес перетворення електромагнітної енергії $W = W_E + W_H$ у масу фотона, і навпаки, маси фотона – в електромагнітну енергію у відповідності зі співвідношенням $\Delta W = c^2 \Delta m$ [5]. Таким чином відбувається поширення електромагнітної хвилі і переміщення енергії в просторі.

З точки зору квантової теорії світло являє собою потік частинок – фотонів, які мають релятивістську (динамічну) масу і рухаються зі швидкістю $c = 300000$ км/с, отже, мають імпульс $\vec{p} = m\vec{c}$. Завдяки наявності імпульсу фотонів світло чинить тиск на речовину, на яку воно падає, що є одним з підтверджень корпускулярних властивостей світла. Наприклад, відомий досвід з вітрячком, у якому пластинки з одного боку чорні, а з іншого – блискучі. Такий вітрячок при попаданні на нього світлового потоку крутиться, оскільки зміна імпульсу фотонів при відбиванні від блискучої поверхні вдвічі більша, ніж при поглинанні зачорненою поверхнею. Підтвердженням корпускулярних властивостей фотонів є також фотоэффект і особливо досвід Боте, який переконливо показав, що фотон випромінюється не як хвиля в усі сторони одночасно, а як частинка лише в одному напрямку [5].

Як показано в роботі [6], фотони є особливими частинками і їх особливість як частинок в тому, що вони перебувають у **внутрішньому коливальному стані**, при якому відбувається перехід із стану поля в стан речовини, тобто із стану енергії в стан маси у відповідності із співвідношенням $\Delta W = c^2 \Delta m$. Таким чином можна легко і несуперечливо пояснити хвильові і корпускулярні властивості світла, поширення хвильового процесу у просторі. Однак при цьому виникає **проблема: оскільки маса фотона в процесі переміщення змінюється, то повинен змінюватися також імпульс**, що потребує пояснення з точки зору закону збереження імпульсу.

Розгляд проблеми. Ще з досліджень Томсона на початку минулого століття відомо, що крім механічного імпульсу (кількості руху), електромагнітне поле має електромагнітний імпульс. відомо ще. Тобто Томсон наділяв імпульсом саме електромагнітне поле. Він вважав, що електромагнітний імпульс настільки ж реальний, як і механічний, який обумовлений наявністю маси: “Важливо пам’ятати, що ця кількість руху ні в якому відношенні не відрізняється від звичайної механічної кількості руху і може бути додана чи віднята від кількості руху тіл, що рухаються” [7].

Електромагнітний імпульс проявляється при взаємодії світла з речовиною, і це також є причиною виникнення тиску світла. Під дією вектора напруженості електричної складової \vec{E} хвилі (фотона) електрони зміщуються у напрямку, перпендикулярному до променя. Це обумовлює появу швидкості електрона, яка напрямлена перпендикулярно до магнітної складової \vec{H} хвилі (фотона), і силу Лоренца, що діє в напрямку променя і спричинює тиск світла.

Тому цілком логічним буде вважати, що при поширенні електромагнітної хвилі (світла) відбуваються взаємні перетворення механічного – пов’язаного з масою, і елект-

ромагнітного імпульсів. Зміна напруженості електричного поля у світловій хвилі призводить до зміни електромагнітного імпульсу. Однак при зміні напруженості поля змінюється енергія, а значить і маса фотона. Наприклад, зменшення напруженості поля супроводжується зменшенням енергії, а зменшення енергії дає зростання маси і, відповідно, збільшення механічного імпульсу. Отже, зменшення електромагнітного імпульсу супроводжується збільшенням механічного імпульсу (і навпаки). Це й обумовлює збереження загального імпульсу.

Висновки. Розглядаючи електромагнітну хвилю як коливання векторів електричного поля \vec{E} і магнітного поля \vec{H} , приходимо до висновку, що з квантової точки зору електромагнітна хвиля являє собою потік фотонів як особливих частинок світла – частинок, що коливаються. Оскільки густина енергії виражається через вектори \vec{E} і \vec{H} , які коливаються за гармонічним законом, повинні відбуватися також коливання енергії. Вектори \vec{E} і \vec{H} коливаються з однаковими фазами, тому не може бути взаємного перетворення енергії магнітного поля в електричне і навпаки, як це спостерігається в коливальному контурі. Виконання закону збереження енергії за таких умов можливе за рахунок зміни маси у відповідності з формулою $W = m c^2$, тому при коливаннях фотона можливе перетворення енергії в масу. Однак, зміна маси призводить до зміни механічного імпульсу (кількості руху). Виконання закону збереження імпульсу за таких умов забезпечується завдяки тому, що механічний імпульс фотона mc при зміні маси перетворюється в електромагнітний імпульс (і навпаки).

Список використаних джерел:

1. Сивухин Д.В. Курс общей физики. Оптика. – М.: Наука, 1985. – С. 37.
2. Бутиков Е.И. Оптика. – М.: ВШ, 1986. – С. 12.
3. Физический энциклопедический словарь. – М.: Советская энциклопедия, 1983. – С. 665, 874.
4. Савельев И.В. Курс общей физики, т. 2. – М.: Наука, 1978.
5. Сусь Б.А., Коломоєць В.В., Шут М.І., Сусь Б.Б. Проблемний підхід при розгляді питання двоїстості природи світла // Збірник наукових праць Уманського державного пед. університету. – К.: Науковий світ, 2003. – С. 294-300.
6. Сусь Б.А. Сучасний погляд на проблему двоїстості природи світла // Проблеми інженерно-педагогічної освіти: збірник наукових праць Української інженерно-педагогічної академії. – Харків: УІПА, 2004, № 7. – С. 133-136.
7. Дж. Томсон. Электричество и материя. – М.: ГИЗ, 1928. – С. 21.

In work it is shown that in a photon which represents a part which fluctuates, there are fluctuations to transformation of mass into energy of a field and on the contrary according to formula $W = mc^2$. However, as mass change leads to change of a mechanical impulse (quantity of movement), performance of the law of conservation of impulse is under such circumstances provided due to that the mechanical impulse of a photon mc at mass change turns to an electromagnetic impulse (and on the contrary).

Key words: photon, impulse, electromagnetic impulse, that law of conservation.

Отримано: 28.08.2009

ФРАКТАЛЬНИЙ КОНТЕКСТ ПРОЕКТУВАННЯ ОСВІТЬНОГО СЕРЕДОВИЩА ПОЗАШКІЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ УЧНІВ З ФІЗИКИ ТА АСТРОНОМІЇ

Стаття присвячена висвітленню ієрархічно-системного підходу до проектування освітнього середовища позакласних досліджень з фізики та астрономії в контексті фрактального розвитку середовища.

Ключові слова: інформаційний простір, освітнє середовище, моделювання освітнього середовища в контексті фрактальності.

Поєднання актуальних і перспективних навчально-пізнавальних потреб учнів спричинює необхідність в об'єднанні навколо змістово-процесуального забезпечення адаптивних і випереджальних функцій шкільної та поза-шкільної освіти з огляду на наповнення локального й глобального інформаційних просторів, котрі видозмінюються відповідно до еволюційних законів розвитку людства, переосмислення самоцінності знань, самодостатності вчителя як джерела інформації та школи як єдиної установи з прогностичною відповіддю на виклики часу.

Проектування сучасного освітнього середовища з огляду на ієрархічно-системне сприймання глобального й локального інформаційних просторів, неодмінні видові й процесуальні трансформації в них має здійснюватися на основі постійного відстеження й врахування станів, спричинених взаємопроникненням просторів, миттєвого реагування на зміни, які відбуваються в кожному із них.

З огляду на попередньо зазначене доцільним є розгляд функціонування локального й глобального інформаційних просторів в площині сутнісних засад фрактальності як фази розвитку більшості еволюційних процесів у природі. Слід акцентувати увагу на тому, що ідея фрактальності пояснюється в контексті технологізації суспільства. Зокрема, глобальний інформаційний простір за законом експоненціального росту збагачується в напрямках і темпі, які потребують якісно нових підходів до проектування середовищ, сприйняття і переробки інформації. Відповідно пріоритетним продуктом діяльності структурних складових інформаційного простору стає не матеріальне предметне втілення, а новий інформаційний продукт, котрий здатний до самовідтворення, а в ідеалі й до самовдосконалення.

Зміст ідеї фрактальності полягає в тому, що глобальне і локальне освітні середовища в контексті відкритості їх систем в структурі ієрархічної системи, трактуються одночасно і як передумова, і як наслідок процесів розвитку глобального інформаційного й глобального освітнього просторів. Відповідно продукування підходів до створення та функціонування освітніх середовищ в ієрархічних зв'язках глобального й локального має характеризуватися наявністю метаморфозів, спричинених фрактальним розвитком.

Сутнісні засади фрактального розвитку можна представити з урахуванням того, що глобальний інформаційний простір, глобальний освітній простір, глобальне освітнє середовище, локальне освітнє середовище розглядаються як відкриті самостійні підсистеми ієрархічно впорядкованої системи. Відповідно фрактальний розвиток системи в цілому та її структурних складових зокрема можна представити в такому контексті: глобальне освітнє середовище, будучи системою, котра створена для забезпечення цілеспрямованого навчання, набуває структурування відповідно до функціонування глобального інформаційного й глобального освітнього просторів; механізм осучаснення локального освітнього середовища відбуваються з урахуванням процесів, що є характерними для внутрішніх конструкційних змін у глобальному освітньому середовищі, глобальному інформаційному й глобальному освітньому просторах. При цьому зберігається системна цілісність кожної із структурних підсистем ієрархічно впорядкованої системи.

В цілому ж кожне з середовищ зберігає внутрішню структуру іншого, що є ще одним доказом існування ознак їх фрактальності. Як показано на *рисунок 1*, ієрархію освітніх середовищ можна представити у вигляді геометричного фрактала-трикутника Серпінського.

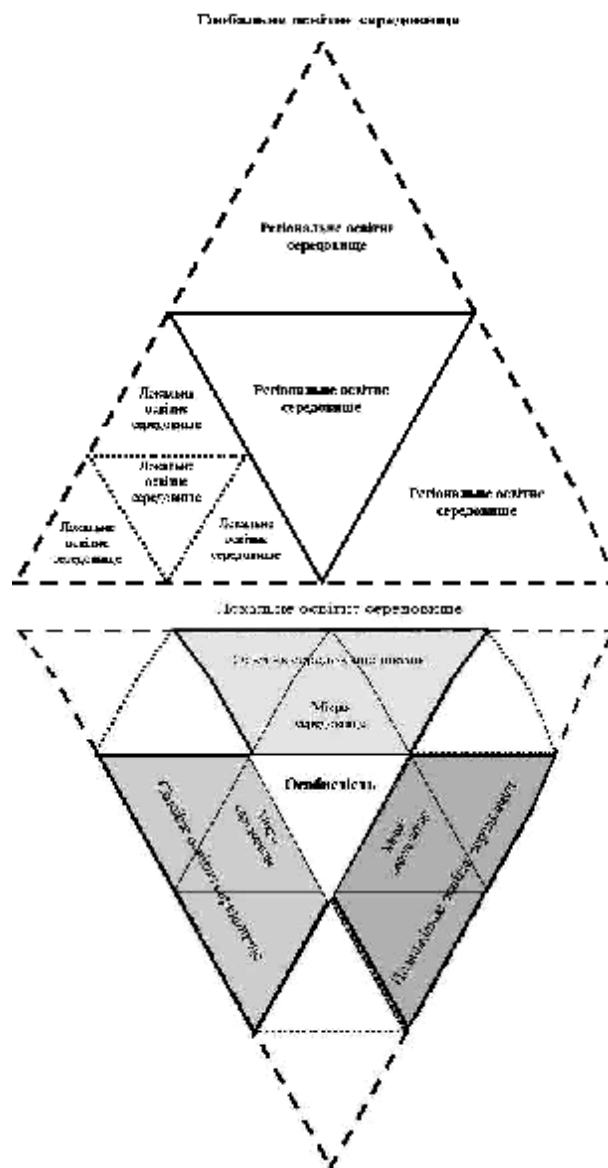


Рис. 1. Ієрархія освітніх середовищ у вигляді геометричного фрактала-трикутника Серпінського

Варто наголосити на тому, що зміни, які фіксуються в глобальному інформаційному й глобальному освітньому просторах, спричиняють нове бачення змістово-процесуальних аспектів формування локального освітнього середовища. Визначальним критерієм забезпечення процесуальності його функціонування є вибір методів, реалізація яких спрямована на створення оптимальних умов для особистісного розвитку кожного із учасників освітнього процесу.

Враховуючи той факт, що учень, як суб'єкт навчально-виховного процесу, одночасно перебуває під впливом декількох взаємопроникаючих і взаємозбагачуючих локальних (локального освітнього середовища навчального закладу, локального освітнього середовища позашкільного закладу, середовища сім'ї чи родини) та мікролокальних (середовища навчальних предметів, середовища певного виду продуктивної діяльності тощо) освітніх середовищ,

проекування їх функціонування має здійснюватися з метою відтворення педагогічних та соціальних чинників, що забезпечують результативно позитивний вплив на особистісний розвиток кожного із учасників освітнього процесу.

Учитель, як головний модератор освітньої діяльності вихованців, перебуває у безперервному процесі формування локальних і мікролокальних освітніх середовищ і гармонізує при цьому процес навчання за рахунок постійного зворотного зв'язку «потреба-знання-потреба».

У контексті попередньо зазначеного особливої ваги набувають погляди В.А.Ясвіна щодо проектування освітнього середовища. На думку науковця, аналізований процес має здійснюватися з послідовним дотриманням складових алгоритму:

1. Визначення освітньої ідеології (модальності освітнього середовища) і стратегії її реалізації.
2. Визначення конкретно-змістової мети і завдання.
3. Розробка на основі поставленої мети і окреслених завдань відповідного змісту освітнього процесу з врахуванням ієрархічного комплексу потреб усіх його суб'єктів.
4. Розробка проекту технологічної організації освітнього середовища.
5. Розробка проекту просторово-предметної організації освітнього середовища.
6. Розробка проекту соціальної організації освітнього середовища.
7. Проведення експертизи розробленого проекту на основі формальних параметрів її дескрипції (опису) та подальша корекція середовища.

Аналізуючи сутнісні засади організації локального освітнього середовища позакласних досліджень з фізики та астрономії, слід вказати на те, що це, перш за все, відкрите локальне середовище, функціонування якого як системи, характеризується певною впорядкованістю складових та сприймається, з одного боку, як підсистема глобального освітнього середовища, яке, у свою чергу, є підсистемою глобального освітнього простору та глобального інформаційного простору, а з іншого – має всі ознаки самостійної цілісної системи й потребує конкретизації складових, встановлення характеру зв'язку й взаємодії між ними.

Сутність основних підходів до функціонування суб'єктивної, змістової, матеріальної та процесуальної складових моделі освітнього середовища позашкільних досліджень учнів з фізики та астрономії можна представити з огляду на те, що зазначене освітнє середовище характеризується:

- ◇ сприйманням його як відкритої ієрархічно структурованої підсистеми глобального освітнього середовища, глобального освітнього простору та глобального інформаційного простору;
- ◇ певною впорядкованістю її складових;
- ◇ активізацію навчання за рахунок системно-змістово-якісного поєднанням урочно-позакласних форм організації навчально-пізнавальної діяльності учнів;
- ◇ суб'єкт-суб'єктивним характером взаємодії між учасниками освітнього процесу та встановленням ділових партнерських стосунків між ними на рівнях співпраці та співтворчості;
- ◇ домінуванням процесуального інтерактиву;
- ◇ оптимально дібраним засобовим, навчально-матеріальним та ІКТ-супроводом.
- ◇ сприйманням функціонування освітнього середовища позашкільних досліджень учнів з фізики та астрономії як фактора стимулювання особистісного розвитку й творчої самореалізації кожного з індивідуумів, створення умов для їх саморозвитку й самореалізації.

З огляду на проектування досягнення мети щодо збереження якості базової фізичної освіти, як одного з визначальних чинників формування світоглядної складової особистісного потенціалу кожного з вихованців та набуття актуальних для їх життєдіяльності компетентностей, постає нагальна потреба в акцентуванні уваги на вмотивовуючих чинниках процесу навчання шляхом активного впрова-

дження освітніх технологій, які б оптимально були спрямовані на додання основних вад сучасного вітчизняного викладання фізико-математичної освіти в умовах освітнього середовища загальноосвітніх навчальних закладів.

Активізація системної позакласної роботи з учнями шляхом збагачення освітнього середовища сучасними інтерактивними формами організації навчально-пізнавальної діяльності учнів набуває особливої актуальності з огляду на зменшення часово-кількісної характеристики процесу викладання природничих дисциплін в основній школі.

Аналізуючи змістово-процесуальне наповнення освітнього середовища позакласних досліджень з фізики та астрономії, слід наголосити на таких його складових як: домашній експеримент, демонстраційні олімпіади, проектна діяльність, літні природничі школи (див. *рис. 2*) та зауважити, що визначенні складові змістово-процесуального наповнення середовища, утворюють єдиний комплекс реалізації діяльнісного підходу до навчання, який деталізовано представлено автором у змісті попередніх публікацій [4; 5; 6]. Крім того, інформаційним супроводом попередньо зазначеного комплексу є очолюваний автором статті сайт Всеукраїнської громадської організації «Асоціація учителів фізики «Шлях освіти – XXI» www.chis.kp.km.ua.



Рис. 2. Складові змістово-процесуального наповнення середовища

Апробація кожної із складових змістово-процесуального наповнення освітнього середовища позакласних досліджень з фізики та астрономії триває впродовж чотирьох років і реалізована на значній території України. Коротко прокоментуємо кожну із них. Проектна діяльність, як складова зазначеного вище освітнього середовища, представлена значним за кількісним обсягом блоком дослідницьких аудиторних, позааудиторних та експедиційних проектів під загальною назвою «Моя планета – Земля». Усі складові цього блоку інтегровано представлено в глобальному інформаційному просторі шляхом створення єдиної бази результатів досліджень та її висвітлення на вказаному сайті.

Як приклад можна навести результати участі учнів у проектній діяльності з реалізації завдань проекту «Ератосфен – Україна»: встановлено середній радіус нашої планети співвідносно до вимірів, здійснених у різних куточках України, та презентовано в мережі Інтернет дані вимірювань, проведених у багатьох населених пунктах країни.

У 2009 році анонсовано експедиційний проект «Мегаліт – Україна», завданням якого є створення єдиної карти розміщення пам'яток мегалітичної культури на території країни, вивчення фізичних та астрономічних властивостей цих пам'яток та нагромадження гіпотез призначення та спорудження.

Стаючи учасниками проектної діяльності, учні відпрацьовують, у першу чергу, алгоритм вирішення поставленої проблеми, переконуються у важливості отриманих результатів для особистісного становлення й розвитку та долучаються до суб'єктивно-об'єднаного використання телекомунікаційної мережі Інтернет.

Щодо відкритих демонстраційних олімпіад, то варто наголосити на їх позитивному впливі на розвиток креативно-

го мислення учнів, оскільки учасники олімпіади, працюючи у синектичних групах, виконують систему завдань заочного та очного турів. Під час проведення олімпіади значна увага приділяється використанню програмного забезпечення персонального комп'ютера з метою вирішення поставлених завдань. Інтеграція в глобальне інформаційне середовище здійснюється за рахунок розміщення відеозаписів експериментів та природних явищ на сайті Всеукраїнської громадської організації «Асоціація учителів фізики «Шлях освіти – XXI» www.chis.kp.km.ua та проходження заочного туру виключно в інформаційному просторі мережі Інтернет.

Виконання завдань домашнього фізичного експерименту спрямоване на формування в учнів здатності самостійно здійснювати експеримент та проводити спостереження з використанням нових цифрових технологій. Це домашній експеримент нового технологічного рівня, оскільки в процесі його реалізації відпрацьовується вміння використати для дослідницької діяльності цифрову техніку домашнього вжитку. Як результат на сайті створено архів відеорядів завдань та спостережень, які отримали назву «Експериментарій».

Функціонування літньої природничої школи, як однієї із складових освітнього середовища, розглядається в контексті реалізації завдань експериментального майданчика щодо відпрацювання активних технологій навчання з метою формування поглибленої мотивації учнів до вивчення природничих наук. Починаючи з 2009 року, проведення таких заходів ввійшло до переліку Заходів Міністерства освіти і науки, спрямованих на покращення стану викладання фізико-математичної освіти.

Підсумовуючи, зауважимо, що освітнє середовище позашкільних досліджень учнів з фізики та астрономії розглядається як відкрита упорядкована система, котра має механізми внутрішньої саморегуляції, які в контексті фрактальності чутливо реагують на зміни в глобальному освітньому середовищі, глобальному інформаційному й глобальному освітньому просторах, є певною сукупністю приро-

дно-штучних соціальних умов та впливів, котрі визначаються життєвим простором, що активно або пасивно впливає на свідомість особистості.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управлінням навчання фізики. – Кам'янець-Подільський: К-ПДПУ, 1999. – 174 с.
2. Атаманчук П.С., Чернецький І.С. Метод історичної реконструкції як важлива умова формування освітнього середовища. Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини. – Умань: СПД Жовтий, 2008. – Ч.2.- 318 с.
3. Костокевич Д.Я., Кух А.М. Методичні засади організації сучасного освітнього середовища з фізики в загальноосвітніх навчальних закладах. – Кам'янець-Подільський: П.П Буйницький О.А., 2006. – 228 с.
4. Чернецький І.С. Аспект історичної реконструкції у формуванні фізичного освітнього середовища середньої школи. – Керч: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Фізико-технічна і фізична освіта у гуманістичній парадигмі», 2007. – 168 с.
5. Чернецький І.С. Апробовані шляхи розширення гностичного поля фізичного дослідження учня // Проблеми педагогічних технологій. Збірник наукових праць. Вип. 1, 2008 (№38). – Луцьк, 2008. – 240 с.
6. Чернецький І.С. Інформаційно-технологічна складова освітнього середовища позакласних досліджень з фізики та астрономії. Наукові записки. – Вип. 82. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2009. – Ч. 2. – 328 с.

Article is denote analysis of structure of information space and designing an educational ambience of extracurricular studies on the physicist and astronomy in the context an open to integrations an ambience in the global information space.

Key words: information space, educational ambience, modeling of educational ambience.

Отримано: 21.07.2009

УДК 521.314:523.64

К. И. Чурюмов

Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко

КОСМИЧЕСКИЕ МИССИИ К ЯДРАМ КОМЕТ ОТ ВЕГИ И ДЖОТТО ДО РОЗЕТТЫ

Комети є первинними об'єктами Сонячної системи. Багато вчених вважають, що вони зберегли пам'ять про фізичні і хімічні процеси, які мали місце на ранніх етапах еволюції нашого Сонця і Сонячної системи. Таким чином, як ми тепер вважаємо, комети були свідками й учасниками космогонічного процесу, який призвів до формування Сонця, планет та інших тіл Сонячної системи. Їх ядра зберегли первісну матерію початкової туманності. Місії VEGA-GIOTTO до комети Галлея дали перші прямі дані про ядро цієї комети. Значні завдання були реалізовані, і тепер багато космічних експедицій до комет знаходяться на різних стадіях реалізації. Місія New Millenium DS-1 до комети 9P/Borrelly була успішно завершена 23 вересня 2001. Місія Stardust вивчила ядро комети 81P/Wild 2 у січні 2004. Deep Impact вивчала комету 9P/Tempel з 1 по 4 липня 2005. Місія ROSETTA до комети 67P/Churyumov-Gerasimenko стартувала 2 березня 2004. Корабель Rosetta був розроблений спеціально для досягнення важливих наукових цілей шляхом дослідження простору навколо комети і вивчення її самої. Спусковий апарат буде надавати інформацію про хімічні і фізичні властивості обраної області поверхні комети. Основний корабель буде виконувати складні аналітичні дослідження пилу і газу, що надходить з ядра. Фізика коми і взаємодія її з сонячним вітром, буде також вивчена. Найбільш важкий етап місії Rosetta є остаточною рандеву з кометою що швидко рухається. Після гальмування у травні 2014 пріоритетним буде вивчення ядра. Корабель знову буде активований для зближення з кометою, в ході якого швидкість складе близько 25 метрів на секунду. Коли Rosetta наблизиться до серця комети, дослідники будуть намагатися уникати будь-яких кометного пилу і досягнути хороших умов освітлення комети. Перші знімки камерою різко поліпшать розрахунки позиції комети та орбіти, а також її розміру, форми та обертання. Відносна швидкість корабля і комети буде поступово зменшуватись до 2 метрів в секунду, приблизно через 90 днів. Менш ніж за 200 км від ядра, зображення з Rosetta покаже зворотній бік комети орієнтацію осі, кутову швидкість та інші основні характеристики. Врешті-решт, космічний апарат буде виведено на орбіту навколо ядра на відстані близько 25 кілометрів. Їх відносна швидкість знизилася до кількох сантиметрів на секунду. Orbiter почне картографувати ядро дуже докладно. Врешті-решт, п'ять потенційних місць посадки, буде відібрано для ретельного спостереження. Посадка відбувається при швидкості ходьби – менше одного метра на секунду. Як тільки відбудеться посадка на ядро, спусковий апарат надішле фотографії з високою роздільною здатністю та іншою інформацією про характер крижаного покриву комети і її кору. Дані передаються на орбітальний апарат, який зберігає їх для передачі на Землю на наступний період контакту з наземною станцією. Rosetta стане першим космічним апаратом на ядрі комети. Orbiter продовжує слідувати орбітою комети 67P/Churyumov-Gerasimenko, спостерігаючи, що відбувається, коли крижане ядро наближатиметься до Сонця, а потім віддаляться від нього. Місія закінчується в грудні 2015 року. Rosetta буде знову проходити поряд з орбітою Землі, більш ніж за 4000 днів після початку місії.

Ключові слова: комета, місія Розетта, Вега, Джотто.

Почему ученых интересуют кометы?

Человечество интересуется кометами с очень давних пор. Древние хроники человеческой цивилизации сохранили многочисленные свидетельства за много столетий до Рожде-

ства Христова о появлении необыкновенно ярких с огромными хвостами, которые протягивались, порой, через весь небосвод. Правда, в далекие времена, кометы представлялись людям как знамения, как небесные предвестники тра-

го мислення учнів, оскільки учасники олімпіади, працюючи у синектичних групах, виконують систему завдань заочного та очного турів. Під час проведення олімпіади значна увага приділяється використанню програмного забезпечення персонального комп'ютера з метою вирішення поставлених завдань. Інтеграція в глобальне інформаційне середовище здійснюється за рахунок розміщення відеозаписів експериментів та природних явищ на сайті Всеукраїнської громадської організації «Асоціація учителів фізики «Шлях освіти – XXI» www.chis.kp.km.ua та проходження заочного туру виключно в інформаційному просторі мережі Інтернет.

Виконання завдань домашнього фізичного експерименту спрямоване на формування в учнів здатності самостійно здійснювати експеримент та проводити спостереження з використанням нових цифрових технологій. Це домашній експеримент нового технологічного рівня, оскільки в процесі його реалізації відпрацьовується вміння використати для дослідницької діяльності цифрову техніку домашнього вжитку. Як результат на сайті створено архів відеорядів завдань та спостережень, які отримали назву «Експериментарій».

Функціонування літньої природничої школи, як однієї із складових освітнього середовища, розглядається в контексті реалізації завдань експериментального майданчика щодо відпрацювання активних технологій навчання з метою формування поглибленої мотивації учнів до вивчення природничих наук. Починаючи з 2009 року, проведення таких заходів ввійшло до переліку Заходів Міністерства освіти і науки, спрямованих на покращення стану викладання фізико-математичної освіти.

Підсумовуючи, зауважимо, що освітнє середовище позашкільних досліджень учнів з фізики та астрономії розглядається як відкрита упорядкована система, котра має механізми внутрішньої саморегуляції, які в контексті фрактальності чутливо реагують на зміни в глобальному освітньому середовищі, глобальному інформаційному й глобальному освітньому просторах, є певною сукупністю приро-

дно-штучних соціальних умов та впливів, котрі визначаються життєвим простором, що активно або пасивно впливає на свідомість особистості.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управлінням навчання фізики. – Кам'янець-Подільський: К-ПДПУ, 1999. – 174 с.
2. Атаманчук П.С., Чернецький І.С. Метод історичної реконструкції як важлива умова формування освітнього середовища. Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини. – Умань: СПД Жовтий, 2008. – Ч.2.- 318 с.
3. Костокевич Д.Я., Кух А.М. Методичні засади організації сучасного освітнього середовища з фізики в загальноосвітніх навчальних закладах. – Кам'янець-Подільський: П.П Буйницький О.А., 2006. – 228 с.
4. Чернецький І.С. Аспект історичної реконструкції у формуванні фізичного освітнього середовища середньої школи. – Керч: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Фізико-технічна і фізична освіта у гуманістичній парадигмі», 2007. – 168 с.
5. Чернецький І.С. Апробовані шляхи розширення гностичного поля фізичного дослідження учня // Проблеми педагогічних технологій. Збірник наукових праць. Вип. 1, 2008 (№38). – Луцьк, 2008. – 240 с.
6. Чернецький І.С. Інформаційно-технологічна складова освітнього середовища позакласних досліджень з фізики та астрономії. Наукові записки. – Вип. 82. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2009. – Ч. 2. – 328 с.

Article is denote analysis of structure of information space and designing an educational ambience of extracurricular studies on the physicist and astronomy in the context an open to integrations an ambience in the global information space.

Key words: information space, educational ambience, modeling of educational ambience.

Отримано: 21.07.2009

УДК 521.314:523.64

К. И. Чурюмов

Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко

КОСМИЧЕСКИЕ МИССИИ К ЯДРАМ КОМЕТ ОТ ВЕГИ И ДЖОТТО ДО РОЗЕТТЫ

Комети є первинними об'єктами Сонячної системи. Багато вчених вважають, що вони зберегли пам'ять про фізичні і хімічні процеси, які мали місце на ранніх етапах еволюції нашого Сонця і Сонячної системи. Таким чином, як ми тепер вважаємо, комети були свідками й учасниками космогонічного процесу, який призвів до формування Сонця, планет та інших тіл Сонячної системи. Їх ядра зберегли первісну матерію початкової туманності. Місії VEGA-GIOTTO до комети Галлея дали перші прямі дані про ядро цієї комети. Значні завдання були реалізовані, і тепер багато космічних експедицій до комет знаходяться на різних стадіях реалізації. Місія New Millenium DS-1 до комети 9P/Borrelly була успішно завершена 23 вересня 2001. Місія Stardust вивчила ядро комети 81P/Wild 2 у січні 2004. Deep Impact вивчала комету 9P/Tempel з 1 по 4 липня 2005. Місія ROSETTA до комети 67P/Churyumov-Gerasimenko стартувала 2 березня 2004. Корабель Rosetta був розроблений спеціально для досягнення важливих наукових цілей шляхом дослідження простору навколо комети і вивчення її самої. Спусковий апарат буде надавати інформацію про хімічні і фізичні властивості обраної області поверхні комети. Основний корабель буде виконувати складні аналітичні дослідження пилу і газу, що надходить з ядра. Фізика коми і взаємодія її з сонячним вітром, буде також вивчена. Найбільш важкий етап місії Rosetta є остаточною рандеву з кометою що швидко рухається. Після гальмування у травні 2014 пріоритетним буде вивчення ядра. Корабель знову буде активований для зближення з кометою, в ході якого швидкість складе близько 25 метрів на секунду. Коли Rosetta наблизиться до серця комети, дослідники будуть намагатися уникати будь-яких кометного пилу і досягнути хороших умов освітлення комети. Перші знімки камерою різко поліпшать розрахунки позиції комети та орбіти, а також її розміру, форми та обертання. Відносна швидкість корабля і комети буде поступово зменшуватись до 2 метрів в секунду, приблизно через 90 днів. Менш ніж за 200 км від ядра, зображення з Rosetta покаже зворотній бік комети орієнтацію осі, кутову швидкість та інші основні характеристики. Врешті-решт, космічний апарат буде виведено на орбіту навколо ядра на відстані близько 25 кілометрів. Їх відносна швидкість знизилася до кількох сантиметрів на секунду. Orbiter почне картографувати ядро дуже докладно. Врешті-решт, п'ять потенційних місць посадки, буде відібрано для ретельного спостереження. Посадка відбувається при швидкості ходьби – менше одного метра на секунду. Як тільки відбудеться посадка на ядро, спусковий апарат надішле фотографії з високою роздільною здатністю та іншою інформацією про характер крижаного покриву комети і її кору. Дані передаються на орбітальний апарат, який зберігає їх для передачі на Землю на наступний період контакту з наземною станцією. Rosetta стане першим космічним апаратом на ядрі комети. Orbiter продовжує слідувати орбітою комети 67P/Churyumov-Gerasimenko, спостерігаючи, що відбувається, коли крижане ядро наближатиметься до Сонця, а потім віддаляться від нього. Місія закінчується в грудні 2015 року. Rosetta буде знову проходити поряд з орбітою Землі, більш ніж за 4000 днів після початку місії.

Ключові слова: комета, місія Розетта, Вега, Джотто.

Почему ученых интересуют кометы?

Человечество интересуется кометами с очень давних пор. Древние хроники человеческой цивилизации сохранили многочисленные свидетельства за много столетий до Рожде-

ства Христова о появлении необыкновенно ярких с огромными хвостами, которые протягивались, порой, через весь небосвод. Правда, в далекие времена, кометы представлялись людям как знамения, как небесные предвестники тра-

гических событий на Земле – будь то смерть вождя племени, короля какой-либо страны, страшная эпидемия чумы или холеры, разрушительная война, неурожай, голод и т.д. и т.п. Об этом речь идет, например, в самых старинных китайских хрониках, датированных 2296 годом до Р.Х. В Китайской “Шелковой книге” (IV век после Р.Х.) был опубликован первый каталог комет, в котором все кометы были разделены на 27 типов, якобы по характеру того вреда, который они приносят на Землю. Вот несколько примеров таких “пагубных” воздействий комет на земные события.

Яркую комету, появившуюся в мае-июне 44 г. до Р.Х. во время игр, организованных Октавианом в память погибшего перед этим в Сенате от рук заговорщиков Юлия Цезаря, сочли небесным знамением, появлением во время игр души скончавшегося римского понтифика. А в 79 г. после Р.Х. на небе сияла яркая комета и в этом же году произошло мощное извержение вулкана Везувия, под раскаленной лавой и пеплом которого погибли цветущие римские города Помпея и Геркуланум. Римский писатель Плиний старший, который погиб во время этого извержения, наблюдая за этой кометой, предупреждал жителей погибших городов задолго до неожиданного извержения Везувия, что в связи с появлением кометы на небе может случиться несчастье, так как все кометы, как он считал и написал об этом в одной из своих книг, делятся на 12 классов, в соответствии с характером беды, которую они предвещают.

Киевский князь Вещий Олег, за год до своей смерти в 911 г. увидел яркую комету в созвездии Геркулеса и воспринял это как недобрый знак, так как волхвы предсказали ему смерть в год появления кометы на небе. В следующем 912 году снова появилась яркая комета, на этот раз в созвездии Льва (это была комета Галлея). И когда она засияла сперва в разрывах облаков, а затем полностью на чистом небе, Олег, справлявший тризну по погибшим своим дружинникам на самой высокой горе под Киевом (сейчас – это центр Киева и здесь находится известная во всем мире Астрономическая обсерватория Киевского университета) почувствовал боль в сердце от «кукуса небесного змия», вспомнив предсказание волхвов. Это был инфаркт, от которого Вещий Олег скончался. А 18 марта 1584 г. Иоанн Грозный также с ужасом смотрел с Красного крыльца в Кремле на двух-хвостое светило – комету в созвездии Змееносца, которая по предсказаниям волхвов, собранным в Москве по повелению Бориса Годунова, в этот Кириллин день вешало грозному деспоту неминуемую смерть. Так оно и случилось. Во время игры в шахматы со своим любимцем Богданом Бельским Ивана Грозного, находившегося с самого утра в хорошем настроении, хватил удар и он умер.

Большая яркая комета 1665 года появилась на небе в то время, когда эпидемия чумы выкосила 90 тысяч жителей Лондона, а Украина потеряла остатки своего самоуправления, хотя избранный в 1665 г. гетманом правобережной Украины Петр Дорошенко, сменивший на этом посту Павла Тетерю, самоотверженно пытался объединить Украину в независимое государство.

Знаменитая комета Галлея в 1835 г. также стала “вестником” не одной беды. Около 530 домов в Нью-Йорке было полностью разрушены огнем за несколько дней и ночей. Все мужчины города Аламо в Мексике были убиты солдатами армии генерала Санта Анна. Десять тысяч зулусов напало на поселок Винен в Африке и вырезали 97 бурских мужчин и женщин и 185 детей. Войны в это время уничтожали все живое на Кубе, в Мексике, Эквадоре, Центральной Америке, Перу, Аргентине и Боливии. Вождь флоридских семинолов Осцеола обращался с молитвой к этой комете и называл ее “большой нож на небе”, и вскоре после этого семинолы, предводительствуемые Осцеолом напали и вырезали всех солдат форта Кинг.

Конечно это все весьма странные, но все же случайные совпадения, никакого отношения к науке не имеющие, так как кометы никакого влияния на земные события и на судьбы людей не оказывают из-за их малой гравитации.

Ученых кометы интересуют во-первых, из-за того, что кометные ядра являются реликтовыми “кирпичиками”,

из которых образовалась Солнечная система. Кометы сохраняют первичное вещество – свидетельство ранней стадии зарождения Солнца и планет 4,6 миллиардов лет тому назад. Во-вторых, кометы – это своеобразные индикаторы физических условий в межпланетной среде и средство диагностики межпланетной плазмы, солнечного ветра и вспышек солнечных космических лучей, причем как на малых, так и на больших гелиоцентрических расстояниях и гелиографических широтах. В-третьих, кометы – естественные космические лаборатории, в которых происходят уникальные физические явления, невозможные для воспроизведения в земных лабораториях. В-четвертых, существует вероятность столкновения ядра кометы с Землей, следствием которого возможна глобальная катастрофа. Примерами таких столкновений являются Тунгусский «метеорит» в 1908 г. и комета динозавров 65 млн. лет тому назад.

Помимо всего прочего, кометы сыграли большую роль в развитии науки, особенно физики, математики и космонавтики. Так на комете Галлея был проверен и триумфально подтвержден закон всемирного тяготения. Когда она вернулась в 1759 году, как и предсказала ей зарождающаяся тогда наука – небесная механика (Э.Галлей, 1709 г.) закон всемирного тяготения был безоговорочно воспринят всеми учеными как один из фундаментальных законов природы. Первый молекулярный спектр был получен в 1864 г. Донати для кометы 1864 II, который позже был правильно истолкован Хаггинсом, как спектр молекулы углерода (полосы Свана), что послужило толчком для первых шагов молекулярной спектроскопии. Кометные хвосты демонстрировали реальность давления света на твердые тела и газы, что было доказано теоретически и экспериментально (Фридрих Бессель, Максвелл, Федор Бредихин, Петр Лебедев) в XIX-XX ст. Для решения уравнений движения комет, были развиты новые методы численного интегрирования дифференциальных уравнений (Адамс, Коуэлл и др.). Исследование динамической эволюции комет показало на разительные изменения их орбит в поле тяготения планет, что было использовано в космонавтике для пертурбационных маневров космических аппаратов в поле тяготения планет Солнечной системы для точной доставки аппарата в любую точку Солнечной системы [1-2].

Чтобы в деталях изучить многие загадочные явления в кометах и установить связь вещества ледяных кометных ядер с реликтовым веществом протопланетного облака учеными и инженерами были разработаны, осуществлены и продолжают осуществляться космические миссии к ядрам периодических комет [3].

Первые космические миссии к ядрам комет Галлея и Джакобини-Циннера

Первыми космическими аппаратами, которые впервые в истории науки были отправлены в космическое пространство с целью пролететь вблизи. Ядра знаменитой кометы Галлея, были два советских космических корабля Вега-1 и Вега-2. Они стартовали с космодрома Байконур 15 и 21 декабря 1984 г. и сначала взяли путь в направлении к планете Венера, чтобы сбросить в ее атмосферу два научных зонда, а также с помощью ее гравитационного поля совершить маневр, который бы точно направил бы их в окрестности ядра кометы Галлея. Поэтому-то аппараты и получили название ВЕГА, что означало по первым двум буквам Венера и Галлей. Так все и произошло – оба аппарата успешно справились со своей задачей вблизи Венеры, получив новые результаты об ее атмосфере, а затем точно по расписанию 6 марта и 9 марта 1986 г. они пролетели вблизи ядра кометы – сначала Вега 1 прошла на расстоянии 9000 км от ядра, а Вега 2 на расстоянии 3000 км, При пролете на огромной скорости относительно ядра равной 77 км/сек, Вегами, а затем и европейским аппаратом “Джогто”, который с помощью Вега пролетел 14 марта 1986 г. на расстоянии 600 км от ядра, была впервые решена главная задача – фотографирование загадочного ядра кометы Галлея. Оно оказалось бесформенной гигантской монолитной глыбой размером 14x10x8 км, массой около 300 миллиардов тонн, состоящей на 80% из водяного льда с

примесью органической и минеральной пыли и вращающейся с периодом 2.2 суток вокруг своей оси. Также ядро оказалось необыкновенно черным, отражающим всего 4% солнечного света, и очень пористым – его плотность составляла около 0.1 г/см³. При каждом прохождении кометы Галлея вблизи Солнца ее ледяное с примесями ядро уменьшается на 6 метров, т.е. за 30 ее датированных прохождений начиная с 12 г. до Р.Х. кометное ядро “похудело” на 180 м. А полностью оно растает примерно через 600-700 тысяч лет. Так впервые была решена загадка тысячелетий – что же представляют собой кометные ядра? Также были изучены физические характеристики газово-пылевой атмосферы, плазменного хвоста и магнитного поля кометы. В получении этих данных большую роль также сыграли два японских аппарата Суисей (Комета) и Сакигаке (Пионер), которые исследовали далекие окрестности кометы, соответственно на расстояниях 151000 км (8 марта 1986 г.) и 7 миллионов км (11 марта 1986 г.).

Однако первым космическим кораблем, который за полгода до триумфального пролета 5 космических кораблей вблизи ядра кометы Галлея сблизился с ядром кометы Джакобини-Циннера до расстояния в 10000 км стал Международный кометный исследователь (International Cometary Explorer – ICE), запущенный NASA, и который впервые измерил значение напряженности магнитного поля в плазменном хвосте этой кометы (100 Нанотесла). Однако на его борту не было видеокамеры и о ядре этой кометы нам ничего не известно.

Миссия Дип Спейс 1 (Deep Space 1)

Космический аппарат Дип Спейс 1 22 сентября 2001 г. приблизился к короткопериодической комете 19 Р/Боррелли на расстояние 2171 км и сфотографировал ее ядро. Качество полученных снимков ядра кометы Боррелли намного превосходили качество снимков ядра кометы Галлея, полученные в 1986 г. По форме ядро напоминало картофелину. Размеры ядра 8x3.5 км. На поверхности ядра видны разнообразнейшие структуры, включая долины, горы и впадины. По всей поверхности ядра рассеяны темные участки. Гладкие равнины, на которых преобладают более светлые структуры, концентрируются в средней части ядра. С этими структурами, по-видимому, связано образование пылевых и газовых струй (джетов), которые пополняют своим веществом кому.

Миссия Стардаст (Stardust)

КА Стардаст стартовал с мыса Канаверал 7 января 1999 г., совершил три витка вокруг Солнца и 2 января 2004 г. пролетел на расстоянии 236 км от ядра периодической кометы Вильда 2. При этом сближении были получены наиболее детальные, из всех полученных ранее до этого пролета, изображения поверхности ядра кометы с высоким разрешением. Размеры ядра 1.65 x 2.00 x 2.75 км ± 0.05 км. Альбедо = 0.03±0.0153.

На изображениях, полученных Стардастом видны остроконечные пики высотой 100 м и кратеры, глубиной более 150 м. Некоторые кратеры имеют круглые центральные впадины, окруженные неровным рядом выброшенного из недр ядра кометного вещества, тогда как другие кратеры имеют совершенно плоское дно и прямые стены. Диаметр самого большого кратера, получившего название «Левая ступня» равен 1 км, а это 1/5 всего 5 километрового ядра кометы Вильда 2. Другим большим сюрпризом было обилие (более 25) и активность джетов частиц, вытекающих из различных участков поверхности ядра. Перед сближением предполагалось, что джеты должны выбрасываться на короткие расстояния от ядра, затем диссипировать, образуя светящееся гало вокруг ядра кометы Вильда 2. Вместо этого, некоторые сверхскоростные джеты оставались узкими, как струя воды, вытекающая из мощного садового брандспойнта. Эти джеты создали весьма серьезную обстановку для КА Стардаст во время его сближения с ядром кометы Вильда 2. Зонд Стардаст был совершенно изрешечен миллионами частичек в секунду при его пролете через три гигантских джета. 12 таких частиц, некоторые больше пули, проникли через верхний слой защитного экрана космического аппарата.

В течение 6 летнего полета к ядру кометы Вильда КА Стардаст, с помощью специальной ловушки, в ячейки которой были уложены блоки специального вещества низкой плотности – аэрогеля (состав такой же, как у стекла, но в 1000 раз меньше плотности стекла), производил сбор межзвездного вещества, поток которого был обнаружен в Солнечной системе в направлении от созвездия Стрельца, и сбор кометных частичек вблизи ядра кометы Вильда 2. Частицы проникали в аэрогель, образовали треки, напоминающие головастиков, тормозились и застревали в аэрогеле вблизи треков. Пылинки также сталкивались с экраном из алюминийевой фольги, оставляя в нем следы в виде микрократеров.

Капсула с кометными и межзвездными пылинками благополучно вернулась на Землю 15 января 2005 г. и была доставлена в исследовательскую лабораторию в Беркли (США). Сразу же после просмотра ячеек ловушки около 25 треков-«головастиков» было обнаружено невооруженным глазом в некоторых блоках аэрогеля. Сотни других частиц было найдено только с помощью специального микроскопа в Беркли, причем много частиц уже обнаружено любителями, которые подключились к поискам межзвездных и кометных частичек по программе Stardust@home.

Анализ уже найденных в аэрогеле кометных частиц показал, что в каждой четвертой из частиц, изученных к настоящему моменту, присутствуют “высокотемпературные” минералы, такие, как форстерит и кальциево-алюминиевые включения (CAIs), которые формируются при температурах выше тысячи градусов по Цельсию. Также были найдены другие неожиданные “ингредиенты” минералы, богатые титаном, и оливин. Но кометы формировались в холодных внешних областях ранней Солнечной системы, где мог существовать лёд, и никогда не подвергались такому нагреву. А это значит, что их история куда более сложна, чем предполагалось ранее, и они представляют собой смесь компонентов, сформированных в самых различных областях молодой Солнечной системы как на её периферии, так и вблизи её центра, в условиях очень высокой температуры.

Вполне могут быть, по крайней мере, две возможности для появления “высокотемпературных” минералов в составе комет. Первая: существует гипотеза о сильном звездном ветре и мощных выбросах корональной плазмы молодого Солнца (проходившего стадию звезды Т Тельца), выдувавших во внешние области зарождающейся планетной системы капельки расплава из центрального её района. Вторая версия заключается в том, что данные минералы были сформированы около других звёзд, и лишь потом, после странствий по Галактике, проникли и перемешались с веществом Солнечного протопланетного диска. Научный руководитель проекта Stardust, профессор Дональд Браунли (Donald Brownlee) из университета Вашингтона полагает, что детальный изотопный анализ этих минералов, вероятно, поможет выбрать одну из этих гипотез.

КА Стардаст с успехом выполнив свою главную программу, продолжает полет по гелиоцентрической орбите. Так как все его приборы продолжают функционировать, было предложено переориентировать его полет к комете Темпель 1 – главной цели миссии Дип Импект. Новая миссия Стардаста получила название Стардаст-Некст (Stardust-NEXT – New Exploration of Tempel). Одна из ее основных целей сблизиться в 2011 г. с ядром кометы Темпель 1 и сфотографировать искусственный кратер на ее ядре, образовавшийся вследствие удара импактора Дип Импекта с ядром кометы Темпель 1.

Миссия Дип Импект (Deep Impact)

КА Дип Импект стартовал с космодрома Кеннеди 12 января 2005 г. 3 июля 2005 г. зонд сблизился с короткопериодической кометой семейства Юпитера Темпель 1 9P/Tempel 1 и с него был направлен на ядро кометы импактор, состоящий на 49% из меди, 24% алюминия и 25% других материалов, в том числе 6.5 кг неиспользованного гидразина (N₂H₄) [5]. 4 июля 2005 г. импактор на скорости 10.3 км/с врезался в ядро кометы Темпель 1. Причем по мере сближения с ядром видеокамера, установленная на импакторе передавала детальные изображения ядра вплоть до 4 се-

кунд до столкновения. Пролетный модуль Дип Импект в это время приблизился к ядру кометы на 500 км и зафиксировал удар импактора по ядру кометы. Одной из главных целей пролетного модуля являлось получение четких изображений искусственного ударно-взрывного кратера на поверхности ядра кометы, образовавшегося вследствие удара импактора об ядро. К сожалению при взрыве из внутренних областей ядра была выброшена огромное облако мелких льдинок, с вкраплением пылинок, которое заэкранировало кратер, и пролетный модуль не смог сфотографировать этот новый кратер на ядре кометы Темпеля 1 и определить его диаметр и глубину. А это весьма важный результат, который позволял проверить реальность моделей многих исследователей, в том числе и разработанной в Астрономической обсерватории Киевского национального университета им. Т.Г.Шевченко (Кручиненко, Чурюмов и Чубко [6]). В рамках этой модели, основанной на идее Эпика об использовании закона сохранения импульса при движении импактора в поверхностном слое мишени [9], были выведены уравнения, связывающие диаметр D и h глубину искусственного кратера, плотность ρ и прочность на сжатие σ_p вещества поверхностного слоя кометного ядра с диаметром d и плотностью ударника δ с КА Дип Импект:

$$\frac{h}{d} = 1,785 \cdot \left(\frac{\delta}{\rho}\right)^{1/2} \cdot \left(\frac{V^2}{\sigma_p}\right)^{1/30} \cdot \cos Z \quad (1)$$

и

$$\frac{D}{d^{3/2}} = 1,20 \cdot \left(\frac{kV\delta}{h}\right)^{1/2} \cdot (\rho\sigma_p)^{-1/4} \quad (2)$$

Здесь также V – скорость ударника Z – угловое зенитное расстояние траектории ударника, k – безразмерный коэффициент передачи радиального импульса.

Подставляя в уравнения (1) и (2) скорость столкновения $V=10.3$ км/с, плотность вещества импактора $7.0...8.9$ г/см³, плотность вещества кометного ядра $\rho = 0.5...1.0$ г/см³, прочность вещества кометного ядра $\sigma_p = 10...100$ кН/м², эквивалентный диаметр сферического ударника $d = 43.0...46.6$ см, безразмерный фактор передачи импульса $k = 2.45$, из формулы (1) получаем, что глубина образованного кратера составит $h = 4.8...5.6$ м, а диаметр кратера, который определяется по формуле (2), будет равняться $D = 22...57$ м. С другой стороны ученые команды «Дип Импект» полагают, что диаметр кратера должен быть $D \sim 110$ м и глубина $h \sim 27$ м, принимая при этом крайне низкое значение прочности вещества кометного ядра $\sigma_p = 65$ Н/м² (65 Па), что не представляется реальным, так как даже прочность рыхлых метеорных пылевых шаров в атмосфере Земли (по Уипплу) составляет 1 кН/м². Реальность той или иной модели может быть подтверждена КА Стардаст, который в 2011 г. сблизится с ядром кометы Темпеля 1 и сфотографирует искусственный кратер на нем, который должен находиться между двумя похожими друг на друга ударными кратерами на ядре кометы.

В спектре выброшенного из кратера вещества обнаружен цианид водорода HCN. Также предполагается наличие метилцианида (CH₃CN) в выброшенном из кратера веществе (пик на 4.40 мкм). На начальных стадиях выброса вещество было горячее 1000°K, на последней стадии выброса вещество имело температуру значительно меньшую. Скорость наиболее быстрых частиц в выбросе достигала 5 км/с. В начале выброса количество органики по сравнению с водой возросло.

На изображениях ядра и фрагментов его поверхности, полученным импактором Дип Импакта, и покрывающих около 30% поверхности ядра, хорошо заметны несколько областей с разной морфологией. Поверхность ядра покрыта несколькими десятками кольцевых структур, размерами от 40 до 400 м. Общее распределение этих структур по размерам и частотой этих структур согласуется с популяцией ударных кратеров, наблюдающихся на поверхностях других тел Солнечной системы. На поверхности ядра кометы Темпеля существуют две большие области с гладкой поверхностью (плато). Одна из гладких поверхностей ограничена с севера обрывом ~ 20 м высотой. Похожее плато с

гладкой поверхностью наблюдалось также на ядре кометы Боррелли. Гладкие области и окружающие их обрывы могут указывать на слоистость строения ядра кометы Темпеля 1. В целом же вся поверхность ядра кометы Темпеля 1 довольно однородна по альбедо и цвету. Вариации альбедо лежат в пределах 50% от средней величины 0.04. Никаких выходов льда или инея на ядре не было обнаружено, исходя из анализа альбедо или цвета. Была сделана оценка, что ядро кометы Темпеля 1 теряет 10^9 г вещества за одно прохождение через перигелий. С помощью инфракрасных наблюдений (1.05-4.8 мкм) была построена температурная карта ядра, которая показывает вариации температуры на освещенной стороне от $260 \pm 6^\circ\text{K}$ до $329 \pm 8^\circ\text{K}$. Температурная карта полностью соответствует топографии ядра: тени – это холодные области, а наиболее теплые области лежат вблизи подсолнечной точки. Период вращения ядра вокруг собственной оси равен 1.701 ± 0.0014 суток (40.832 ± 0.33 часа). Форма ядра определена не полностью из-за малого периода вращения и большой скорости пролетного модуля Дип Импекта. Размеры ядра 7.6×4.9 км. Эффективный радиус ядра кометы равен 3.0 ± 0.1 км. Средняя плотность ядра 0.6 г/см³.

КА Дип Импект продолжал свой полет по гелиоцентрической орбите и в декабре 2007 г. он пролетел вблизи Земли, где получив гравитационный импульс был переориентирован на пролет вблизи ядра короткопериодической кометы семейства Юпитера Бетина (85P/Boethin), мимо которого он пролетит в 2008 г.

Миссия Розетта (Rosetta)

КА Розетта стартовала 2 марта 2004 г. с космодрома Куру (Французская Гвиана) в направлении к ядру короткопериодической кометы Чурюмова-Герасименко (67P/Churyumov-Gerasimenko) [7].

Название миссии это аббревиатура названия проекта на английском языке, которая удачно совпадает с названием древнего города Розетта, который находился в дельте реки Нил и вблизи которого французским капитаном армии Наполеона Пьером Бушаром 15 июля 1799 г. была найдена базальтовая плита или, иначе, знаменитый “розеттский” камень. На нем сохранились записи одного и того же самого текста, но на трех языках: древнеегипетском (иероглифами), коптском (египетском демотическом шрифтом) и древнегреческом. Коптский и древнегреческий язык знали хорошо и это дало возможность впервые Томасу Янгу и Жану Франсуа Шампольону в 1822 г. расшифровать древнеегипетские иероглифы, что позволило открыть всему миру интереснейшую историю древнего Египта. Эти три текста были нанесены на плиту в 196 г. до Р.Х. и представляли собой благодарственную надпись египетских жрецов царю Птолемею V Епифану, который руководил Египтом в 204-180 гг. до Р.Х. Розеттский камень сохраняется в Лондоне в Британском музее. Символическое название миссии Розетта и состоит в том, что ядро кометы Чурюмова-Герасименко, после посадки на него посадочного модуля, который доставит космический аппарат “Розетта”, сыграет своеобразную роль “розеттского” камня для расшифровки тайн ледяных кометных ядер – носителей загадочного реликтового вещества Солнечной системы, а от них прямой путь к решению фундаментальной проблемы космогонии Солнечной системы и происхождения жизни на Земле.

Как же была открыта комета, которой суждено стать “розеттским” камнем?

Летом 1966 г. кафедра астрономии Киевского государственного университета имени Т.Г.Шевченко снарядила и отправила первую кометную экспедицию в Таджикистан на гору Санглок с целью наблюдений и поисков комет как фотографическими, так и визуальными способами. В 1968 г. Вторая кометная экспедиция КГУ проводила наблюдения и поиски комет в Туркменистане на горе Душак.

А в 1969 году мы со Светланой Ивановной Герасименко, которая тогда была аспирантом профессора С.К.Всехсвятского, в составе Третьей кометной экспедиции КГУ оправились в Казахстан в Алмаатинскую обсерваторию астрофизического института имени академика АН СССР В.Г.Фесенкова. Нас привлек имеющийся там светосильный 0,5 мет-

ровый менисковий максутовский рефлектор. С его помощью мы организовали патрулирование нескольких короткопериодических комет семейства Юпитера, сняли много фотопластинок и выполнили их исследования. На пяти снимках мы нашли диффузный объект, который сначала приняли за периодическую комету Кома-Сола, которую мы и снимали на эти же пластинки. Позднее, когда мы вернулись из экспедиции в Киев, то выяснили, что этот объект по координатам отличается на 2 градуса от теоретического положения кометы Кома-Сола. Это вызвало у нас удивление и мы начали искать таинственный объект на других снимках. И еще на четырех снимках, почти на самом краю пластинок, обнаружили этот же объект. Пять его точных положений, определенных по снимкам, давали возможность точно вычислить орбиту кометы. Она оказалась эллиптической и принадлежала до сих пор неизвестной короткопериодической комете с периодом 6,5 лет. О нашем открытии мы сообщили в Центральное бюро астрономических телеграмм в США доктору Б.Марсдену, где фиксируются открытия объектов во Вселенной и Солнечной системе. Через несколько дней нам пришло сообщение, что это действительно новая комета и ее зарегистрировали как комету 1969h или комету Чурюмова-Герасименко. Сейчас эта комета имеет постоянный номер 67P во всех каталогах комет (комета Галлея имеет номер 1P). С момента открытия эта комета уже возвращалась к Земле 7 раз. Перед ее седьмым появлением вблизи Солнца к комете отправлен КА "Rosetta", который достигнет ее в 2014 г. И вместе с ним комета пройдет перигелий в восьмой раз в 2016 году.

Интересной оказалась и динамическая история кометы 67P, т.е. эволюция ее орбиты в прошлое. Оказалось, что за 10 лет до открытия в 1959 г. комета прошла от Юпитера на очень близком расстоянии в 0.05 астрономической единицы или 7.5 миллионов км, что существенно трансформировало все элементы ее орбиты и главным образом перигелийное расстояние, которое до этого сближения превышало 2.5 а.е., а после сближения уменьшилось до 1.3 а.е. Именно после такого заметного изменения орбитальных элементов комета стала доступной для фотографических наземных наблюдений с телескопами, благодаря чему, попав в поле зрения нашего менискового телескопа в Алматы, и была открыта мной и Герасименко.

В 2003 г. с космического телескопа Хаббла была получена серия изображений кометы 67P, на основании которых было построено модельное изображение ядра кометы (рис. 1).

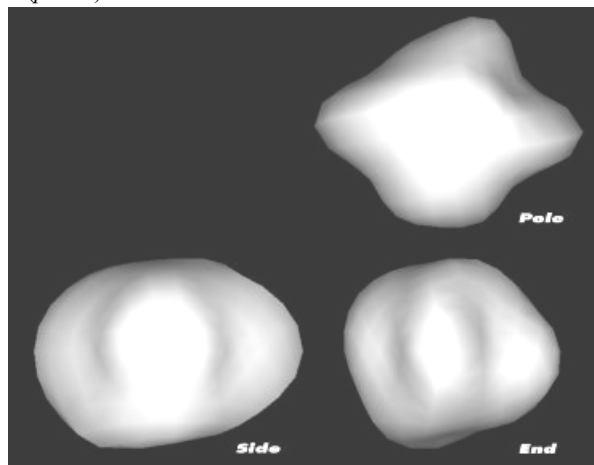


Рис. 1. Ядро кометы 67P/Чурюмова-Герасименко по данным наблюдений с помощью телескопа Хаббла в 2003 году

В плане комета имеет форму креста, а в других проекциях напоминает шляпу. Размер ядра 6x4 км, а период вращения вокруг собственной оси 12 часов, т.е. сутки на комете составляют половину земных суток.

Розетта совершив свой второй виток по околосолнечной орбите, пролетела в марте 2005 г. вблизи Земли и получила от нее первый гравитационный импульс. А 26 марта 2007 г. пролетела над Марсом на высоте 240 км, получив от него второй ускоряющий гравитационный импульс, а в

октябре 2007 г. вновь пролетела вблизи Земли, получив от нее третий гравитационный импульс и направилась к Солнцу. При пролете вблизи Марса приборы Розетты провели детальное картографирование поверхности Марса, измерения его магнитного поля и другие исследования.

Обогнув Солнце, Розетта 5 сентября 2008 г., находясь в главном поясе астероидов приблизилась на 850 километров к астероиду Штейнс (№ 2867) и передала на Землю, его изображения и другие научные данные о нем. Эта малая планета 2867 была открыта 4 ноября 1969 Николаем Степановичем Черныхом в Крыму и названа в честь известного латышского астронома профессора Карла Августовича Штейнса – специалиста по космогонии комет. Это высокоальбедный астероид диаметром около 4.6 км и альбедо 0.35 [8]. Двигается по эллиптической орбите с большой полуосью $a=2.36$ а.е., эксцентриситетом $e=0.146$ и наклоном $i=9.9^\circ$.

Возвращаясь из пояса астероидов к Солнцу Розетта в ноябре 2009 г. вновь пролетит вблизи Земли и, совершив свой четвертый гравитационный маневр, перейдет на окончательную орбиту полета к комете Чурюмова-Герасименко. Обогнув в третий раз Солнце, Розетта 10 июля 2010 г. пролетит вблизи крупного астероида Лютеция (№ 21) диаметром 99 км и сфотографирует его. Астероид 21 Лютецию открыл 15 ноября 1852 г. Г.Гольдшмидт. Он движется по эллиптической орбите с большой полуосью $a=2.43$ а.е., эксцентриситетом $e=0.163$ и наклоном $i=3.1^\circ$. Такой крупный астероид будет исследоваться с помощью КА впервые.

После пролета вблизи Лютеции все приборы Розетты будут переведены в «спящий» режим почти на 4 года до подлета к ядру кометы Чурюмова-Герасименко. В мае 2014 Розетта снизит свою скорость относительно ядра кометы до 2 м/с, приблизится к нему расстояния 25 км и перейдет на орбиту искусственного спутника ядра кометы Чурюмова-Герасименко. Все приборы Розетты будут «разбужены» и приведены в полную готовность, чтобы начать систематические исследования ядра и околоядерной области кометы. В это время будет проведено полное и детальное картографирование поверхности ядра кометы, которое позволит впервые в мире построить детальный «глобус» ядра кометы. Подробный анализ рельефа ядра кометы даст возможность выбрать пять площадок на его поверхности для безопасной посадки спускаемого модуля Филы. В ноябре 2014 будет проведен самый сложный и главный этап всей миссии Розетта – отделение от орбитального модуля спускаемого зонда «Филы» и посадка его на одну из 5 выбранных для этой цели безопасных площадок на ядре кометы. При этом будет включен двигатель на Филах, который погасит скорость зонда до величины меньше 1 м/с. Филы совершит мягкую посадку сперва на одну из трех его ножек, затем обопрется и на две другие ножки, когда они коснутся кометного грунта. При касании второй ножки из зонда выдвинется специальный гарпун, который, проникнув в кометный грунт, закрепит модуль Филы на кометном ядре и сделает его положение надежно устойчивым. После закрепления Фил на кометном ядре 9 приборов установленные на нем по команде с Земли будут «расчехлены» и приступят к главной задаче миссии – комплексного исследования загадочного реликтового вещества кометного ядра и Солнечной системы.

Филы – это уникальный научный контейнер массой около 21 кг. На нем установлено 9 приборов: спектрометр альфа лучей, протонов и рентгеновских лучей (АРХ) для исследования элементного состава кометного вещества; газо-хроматограф и мас-спектрограф КОЗАК и МОДУЛУС/ПТОЛЕМЕЙ для исследования химического состава, изотопного состава и идентификации сложных органических молекул в кометном веществе; СЕЗАМ для акустического исследования вещества поверхностного слоя ядра, измерения диэлектрических свойств среды, окружающей ядро и мониторинга столкновений с пылевыми частицами; МУПУС для изучения физических свойств вещества кометы; КОНЦЕРТ для исследования электрических характеристик всего ядра и его внутренней структуры; РОМАП для исследования кометного магнитного поля и его взаимодействия с солнечным ветром; СИВА для получения изображений рельефа ядра в месте посадки Фил и РОЛИС для

обеспечения бурения кометного грунта и исследования вещества, которое находится под поверхностным слоем ядра, для изучения распределения и величины электрических зарядов на ядре и в образцах кометного грунта, который будет помещен в специальный коллектор.

На орбитальном модуле Розетте будут работать следующие приборы: ОЗИРИС, АЛИСА, ВИРТИС, МИРО – для получения дистанционным путем прямых изображений поверхности ядра и спектральных исследований ядра и околоядерной области; РОЗИНА, КОЗИМА, МИДАС – для анализа химического состава кометного вещества, КОНЦЕРТ – для исследования крупномасштабной структуры ядра совместно с аналогичным прибором, установленным на Филах, ГИАДА – для исследования потока пыли и распределения пылевых частиц по массам, РПС – для исследования кометной плазмы и ее взаимодействия с солнечным ветром, РСИ – для исследования кометы с помощью радиоволн.

С модуля Филы научные данные, полученные каждым из его 9 высокоточных и чувствительных приборов, будут передаваться на орбитальный модуль Розетту, а отсюда с помощью радиотелескопа вместе с данными, полученными 11 приборами Розетты, вся научная информация будет передаваться на Землю.

Для питания приборов космической орбитальной лаборатории будет использоваться солнечная батарея, площадью 32 м². С помощью 2-м антенны радиотелескопа, установленного на Розетте впервые в истории науки будут поступать в научные лаборатории на Земле уникальные данные о реликтовом веществе Солнечной системы. Много ученых считают, что это – эксперимент тысячелетия, а по количеству израсходованных на него средств – большее одного миллиарда евро – это будет наиболее дорогой эксперимент в истории науки, но “игра стоит свечей”. Без всякого сомнения – это самая грандиозная кометная миссия, уникальный эксперимент в истории человеческой цивилизации.

Список использованной литературы:

1. Чурюмов К.И. Кометы и их наблюдение. – М.: Наука, 1980. – 160 с.
2. Беляев Н.А., Чурюмов К.И. Комета Галлея и ее наблюдение. – М.: Наука, 1985. – 270 с.
3. Чурюмов К.И. Космические миссии к ядрам комет – от Вегдо Розетты // Физика космоса. Труды 35-й международной студенческой научной конференции. – Екатеринбург, 2006. – С.197-209.
4. Marc D. Rayman. The Deep Space 1 extended mission: challenges in preparing for an encounter with comet Borrelly. *Acta Astronautica* 51, No. 1-9, pp. 507-516 (2002).
5. A Deep Impact mission contribution to the internal structure of Jupiter family cometary nuclei: the talps or “layered pile” model. M. J. S. Belton and the.
6. Deep Impact science team. Belton Space Exploration Initiatives, LLC, Tucson, Lunar and Planetary Science XXXVII (2006), 1232.pdf.
7. Churyumov K., Kruchynenko V., Chubko L. On sizes of the artificial explosive crater on the nucleus of comet 9P/Tempel 1. International Workshop “Deep Impact as world observation event”, Belgium, Brussels, Book of abstracts, 2006, p. 87.
8. Churyumov K.I. Discovery, observations and investigations of comet 67P/Churyumov-Gerasimenko in Kyiv// in the book “The new ROSETTA targets”, 2004, Astrophysics and space science library. Kluwer acad. Publ. Collangelli et al. (eds), p.1-13.
9. Formasier S., Belskaya I., Fulchignoni M., Barucci M.A., Barbieri C. First albedo determination of 2867 Steins, target of the Rosetta mission// *Astron. Astroph.* – 2006. – V. 455. – P.L9-L12.

10. Opik E. J. Researches on the physical theory of meteor phenomena. I. Theory of the formation of meteor crater // *Tartu Obs. Publ.* – 1936. – 28, № 6. – 27 p.

Comets are the most primitive objects in the Solar System. Many scientists think that they have kept a record of the physical and chemical processes that occurred during the early stages of the evolution of our Sun and Solar System. Thus, how we now believe, comets were the witnesses and participants of the cosmogonic process that had resulted in the formation of the Sun, planets and other bodies of the Solar system. Their nuclei retain the pristine matter of the primordial nebula. The VEGA-GIOTTO missions to Comet Halley gave the first direct data on the nucleus of this comet. The great significance of *in situ* investigations of comets was realized and now there are many space missions to comets, which are on the different stages of implementation. The New Millennium DS-1 mission to Comet 9P/Borrelly has been successfully finished on September 23, 2001. The Stardust mission explored the nucleus of comet 81P/Wild 2 in Jan., 2004. The Deep Impact mission spacecraft reached Comet 9P/Tempel 1 on July 4, 2005. The ROSETTA mission spacecraft to Comet 67P/Churyumov-Gerasimenko is launched on March 2, 2004. ESA’s Rosetta mission has been designed specifically to achieve important scientific goals by making investigations actually on and around a comet itself. The lander will provide information on the chemical and physical properties of a selected area of comet surface. The main spacecraft will perform sophisticated analyses on the dust grains and the gas flowing out from the nucleus. It will remain for most of the mission within a few tens of kilometres of the nucleus, where the analysed dust and gas is likely to be very similar to the surface material, and where it can be traced back to specific active regions on the comet surface. The physics of the outer coma and the interaction with the solar wind will also be studied. The most difficult phase of the Rosetta mission is the final rendezvous with the fast-moving comet. After the braking manoeuvre in May 2014, the priority will be to edge closer to the nucleus. Since this takes place before Rosetta’s cameras have imaged the comet, accurate calculations of Comet 67P/Churyumov-Gerasimenko’s orbit, based on ground-based observations, are essential. The spacecraft is re-activated prior to the comet rendezvous manoeuvre, during which the thrusters fire for several hours to slow the relative drift rate of the spacecraft and comet to about 25 metres per second. As Rosetta drifts towards the heart of the comet, the mission team will try to avoid any comet dust and achieve good comet illumination conditions. The first camera images will dramatically improve calculations of the comet’s position and orbit, as well as its size, shape and rotation. The relative speeds of the spacecraft and comet will gradually be reduced, slowing to 2 metres per second after about 90 days. Rosetta will drop a lander onto a comet for the first time. Less than 200 kilometres from the nucleus, images from Rosetta show the comet’s spin-axis orientation, angular velocity, major landmarks and other basic characteristics. Eventually, the spacecraft is inserted into orbit around the nucleus at a distance of about 25 kilometres. Their relative speed is now down to a few centimetres per second. The orbiter starts to map the nucleus in great detail. Eventually, five potential landing sites are selected for close observation. Once a suitable landing site is chosen, the lander is released from a height of about one kilometre. Touchdown takes place at walking speed — less than one metre per second. Once it is anchored to the nucleus, the lander sends back high-resolution pictures and other information on the nature of the comet’s ices and organic crust. The data are relayed to the orbiter, which stores them for transmission back to Earth at the next the period of contact with a ground station. Rosetta will be the first spacecraft to orbit a comet’s nucleus. The orbiter continues to orbit Comet 67P/Churyumov-Gerasimenko, observing what happens as the icy nucleus approaches the Sun and then travels away from it. The mission ends in December 2015. Rosetta will once again pass close to Earth’s orbit, more than 4000 days after its adventure began.

Key words: comet, VEGA, GIOTTO Rosetta missions.

Отримано: 28.08.2009

СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ В КОМПЛЕКСНОМУ ПІДХОДІ ДО УПРАВЛІННЯ НАВЧАЛЬНИМ ПРОЦЕСОМ

Системний аналіз, як розділ математики, дає можливість методологічного підходу для дослідження складних і не повністю визначених проблем, до яких, без сумніву, відноситься і проблема управління навчальним процесом.

Ключові слова: системний аналіз, методологічний підхід, управління.

Проблеми освіти і науки, без сумніву, відносяться до завдань, дослідження яких потребує використання методів і алгоритмів, які ґрунтуються на ідеях системного підходу. Головне чим відрізняється системний підхід від традиційного, усталеного це те, що ми, беручи до уваги загальні принципи філософського світогляду, констатуємо, що ціле (навчальний процес) володіє такими якостями (факторами), яких немає у його (цілого) складових частин, на яких ґрунтується сам навчальний процес. При цьому складові частини цієї цілої системи можуть, в свою чергу, являти собою похідні системи, які будуть мати в своїй структурі власні підсистеми. Системний підхід до дослідження навчального процесу повинен включати в себе розбиття цього процесу на частини, тобто потрібно провести його декомпозицію. При цьому необхідно проводити аналіз не тільки окремих частин учбового процесу, але і зв'язків між ними, чому не завжди приділяється належна увага. Такий системний підхід потребує дослідження якомога більшого числа зв'язків і, причому, не тільки внутрішніх, а і зовнішніх, що в період суспільних змін і перетворень особливо актуально щоб не випали з розгляду суттєві зв'язки і фактори. При цьому необхідно оцінювати ефективність цих зв'язків і практичну можливість їх здійснення і використання.

Реалізація системного підходу потребує використання ряду математичних дисциплін, таких як системотехніка, системний аналіз, дослідження операцій, криптологія та інших. Відомо, що між цими розділами математики, як універсальної загальнооб'ємної науки, немає чітких границь. Доволі часто в них використовуються навіть однакові математичні методи. Тому розробка і дослідження загальної теорії систем для використання розробки системного підходу при вивченні учбового процесу є, на наш погляд, безумовно, доволі нагальною потребою.

Розглядаючи поняття загальної теорії систем, як всепоглинаючого покриття цілого ряду математичних дисциплін, можна прийти до висновку, що цей науковий напрямок повинен бути зв'язаний з розробкою сукупності філософських, методологічних, наукових і прикладних проблем аналізу і синтезу складних систем довільної природи [1, 2]. Розглянемо ознаки, які визначають клас складних систем. По перше, така система повинна володіти цілісністю, тобто всі її складові частини повинні служити досягненню єдиної мети. По-друге, система включає в себе велику кількість елементів, зв'язків між ними і велику кількість різноманітних функцій, які необхідно виконувати. По-третє, система є складною, в сенсі того, що зміна якогось параметру веде до зміни багатьох інших параметрів. По-четверте, вхідні впливи системи мають стохастичну (ймовірнісну) природу, тому неможливо з достатньою достовірністю передбачити поведінку складної системи в її майбутньому діалектичному розвитку.

Коли розглядати систему освіти і учбовий процес, як її складову, з цих міркувань, то вона (система освіти) створюється для досягнення головної, по суті, єдиної мети, а саме, надання студентам необхідних знань та навичок і вмінн ними користуватись. Кількість в учбовому процесі елементів і зв'язків між ними, навіть, в одному ВНЗ досягає великих значень. Так в системі освіти і її складової – навчальному процесі реалізуються багато різноманітних функцій, які забезпечують і організацію виховного процесу, і виховання світоглядних принципів, і виробку у студентів знань, вмінн, навичок, і підготовку педагогічних кадрів, і багато чого іншого.

Математичних моделей по дослідженню навчального процесу в цілому на даний час поки що не розроблено. Є деякі розробки і результати по моделюванню окремих елементів навчального процесу [2] та в розробці навчальних курсів і посібників з методики викладання в цілому і фізики зокрема [3]. На даний час основний підхід при вивченні і дослідженні учбового процесу – це підхід індуктивний, тобто, коли від часткових спостережень приходять до узагальнюючих висновків. Потрібно відмітити, що система освіти і його складова – навчальний процес, взагалі кажучи, має великі ресурси в сенсі саморегулювання, міцності, стійкості і адаптації до зміни умов функціонування, як психологічних і політичних (в залежності від змін і варіацій пріоритетів в державницьких засадах і партійних уподобаннях в кожний конкретний період розвитку суспільства, особливо на зламі політичних епох), так і технічних та методологічних в залежності від матеріального становища та рівня педагогічних кадрів і викладацького складу. Маючи велику інерційність, система освіти, як уже відмічалось, володіє значним запасом як методологічної, так і психологічної, стійкості. Вхідними впливами на систему навчального процесу є різноманітні нормативні матеріали, рівень початкової підготовки студентів і рівень методологічних знань і освіченості викладацького корпусу. Ці характеристики, очевидно, носять стохастичний, ймовірнісний характер, тому виникають великі труднощі в передбаченні напрямку розвитку педагогічної системи. Все це приводить до висновку, що навчальний процес має всі ознаки складних систем, дослідження яких в різних напрямках науки ефективно проводяться методами системного аналізу. Отже, на наш погляд, методи системного аналізу можуть дати можливість підійти до дослідження учбового процесу з нетрадиційної точки зору, а саме побудови математичних методів (алгоритмів) управління цим процесом. Системне дослідження при цьому необхідно розбити на декілька етапів. Спочатку формулюється постановка задачі, де ідентифікується об'єкт дослідження, постановка (визначення) мети, критерії управління навчальним процесом з точки зору загальної теорії систем. Цей етап принципово важливий, тому що некоректна постановка мети дослідження може зробити результати подальшого аналізу цієї проблеми поза межами реального розуміння самої суті питання і його практичного втілення. Потім визначаються меж досліджуваної системи навчального процесу і проводиться його структуризація. Сукупність об'єктів і процесів, що вивчаються, розбиваємо на два класи: на систему, яку вивчаємо, по суті сам навчальний процес і зовнішнє середовище. В подальшому розробляється математична модель досліджуваної системи навчального процесу. При цьому спочатку потрібно провести параметризацію, тобто описати вибрані нами елементи, системні елементарні впливи на неї, використовуючи ті, чи інші визначальні параметри. При цьому особливу роль відіграють параметри, які приймають скінченні множини значень, тому що ці параметри дають можливість описати процеси і об'єкти, які не можливо ідентифікувати з допомогою звичайних числових параметрів. Потім потрібно встановити різного роду залежності між параметрами, які ми ввели. Для кількісних параметрів використовується подання їх у вигляді системи відповідних алгебраїчних, чи диференціальних рівнянь; для якісних параметрів можуть використовуватися табличні, графічні способи задання залежностей. Поряд з функціональними залежностями при системному підході до вивчення

навчального процесу необхідно враховувати і різного роду ймовірності співвідношення, так наприклад, неочікувана поява сильної, чи навпаки неадекватної особистості в одній із підсистем системи освіти може суттєво трансформувати елементи навчального процесу і зв'язки між ними і не завжди в позитивному сенсі. Залежності між елементами в управлінні навчальним процесом, як звичайно, є доволі складні і різнобічні, а їх опис потребує неабияких інтелектуальних зусиль та наукових впроваджень. Тому при побудові математичної моделі вкрай необхідно, по можливості, скоротити цей опис. Потрібно розбити досліджувану систему на підсистеми, виділити серед них типові підсистеми і провести стандартизацію зв'язків підсистем на одних рівнях з однотипними по своїх функціях підсистемами на других рівнях в сенсі ієрархізації. В результаті можна одержати математичну модель системи навчального процесу на формалізованому математичному рівні. Подальша задача буде полягати в досліджуванні одержаної математичної моделі. Враховуючи складність досліджуваної системи навчального процесу, ймовірно, що аналітичного розв'язку рівнянь, моделюючих поведінку системи, знайти буде неможливо. Тому доцільно при дослідженнях брати до уваги методи імітаційного моделювання, які широко використовувались в 60-70 рр. минулого століття в різних напрямках науки, а також користуватись методом групового обліку аргументів (МГОА) [6] та методом спроб і похибок [2, 7], який при системному підході може бути єдино можливим.

Таким чином, системний аналіз, як розділ математики, дає можливість методологічного підходу для дослідження складних і не повністю визначених проблем, до

яких, без сумніву, відноситься і проблема управління навчальним процесом. Це особливо актуально в перехідний період становлення громадянського суспільства в нових умовах його розвитку та загальної світової глобалізації і інформаційної комп'ютеризації всіх сфер сучасного життя.

Список використаних джерел:

1. Кухта К.Я., Кравченко В.П. Качественная теория управляемых систем с непрерывно-дискретными параметрами. – К.: Наукова думка, 1986. – 224 с.
2. Волченко И.О. Некоторые проблемы приобретения, извлечения и формирования знаний в системе образования // Вестник МГТУ. – Т. 4. – № 1. – 2001. – С. 137-140.
3. Благодаренко Л.Ю., Мініч Л.В., Шут М.І. Формування готовності учнів до самоосвіти у процесі самостійної роботи // Збірник наукових праць. Педагогічні науки. Вип. 38. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2005. – С. 62-66.
4. Ивахненко А.Г. Индуктивный метод самоорганизации моделей сложных систем. – К.: Наукова думка, 1983. – 296 с.
5. Кравченко В.П., Волченко И.О. Управление колебаниями систем с непрерывно-дискретными параметрами // Кибернетика и вычислительная техника. – Вып. 81. – 1989. – С. 45-49.

The analysis of Systems, as a section of mathematics, enables methodological approach for research of thorny and not fully certain problems to which, no doubt, the problem of educational process control belongs.

Key words: analysis of the systems, methodological approach, management.

Отримано: 1.09.2009

ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТІСНО-СВІТОГЛЯДНИХ ПРОФЕСІЙНИХ ЯКОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ТА ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ

УДК 52(07)+372.8

Т. М. Богдан, В. В. Марченко, Є. Ф. Вінниченко, Д. В. Пекур

Чернігівський державний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка

КОМПЛЕКСНИЙ ПІДХІД У СУЧАСНІЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНІЙ РОБОТІ СТУДЕНТІВ

Розглянуто один із сучасних підходів організації науково-дослідної роботи студентів ВНЗ на прикладі розв'язування задачі з астрофізики. Наведено приклад подібної задачі та проаналізовано етапи її розв'язання.

Ключові слова: науково-дослідна робота студентів, задачі з астрофізики, чисельні методи розв'язування диференціальних рівнянь, використання інформаційних технологій.

Підготовка висококваліфікованого фахівця, який міг би не тільки застосувати набуті при підготовці знання, вміння та навички до виконання своєї роботи, але й вивести такого фахівця на рівень використання сучасних засобів збору та опрацювання даних, навчити його знаходити нестандартні шляхи вирішення поставленої проблеми, убачивши при цьому весь комплекс необхідних кроків – є однією з важливих задач, що стоять перед освітою XXI століття. Зростаючі вимоги науки, техніки, виробництва, інтереси соціального та культурного прогресу зумовили перетворення науково-дослідної роботи студентів у ВНЗ країни в обов'язкову необхідність і закономірну особливість вдосконалення вищої школи сьогодні.

Навчаючись у вищих навчальних закладах студенти зобов'язані оволодіти знаннями, виконати у відведені строки всі види завдань, які передбачені навчальним планом, зокрема ті, що містять елементи науковості. До їх числа відносяться реферати, доповіді, індивідуальні завдання, курсові та кваліфікаційні роботи.

Поняття «науково-дослідна» робота студентів включає в себе:

- 1) навчання студентів елементам дослідницької праці, прищеплення їм навичок цієї праці;
- 2) безпосередньо наукове дослідження, яке проводиться студентами під керівництвом викладачів, що є продовженням і поглибленням навчального процесу, одним з найважливіших і ефективних засобів підвищення якості підготовки фахівців.

Науково-дослідна робота студентів є ефективним методом підготовки якісно нових фахівців у вищій школі. Вона розвиває творче мислення, індивідуальні здібності, дослідницькі навички студентів, дозволяє здійснювати підготовку ініціативних фахівців, розвиває наукову інтуїцію, глибину мислення, творчий підхід до сприйняття знань і практичне застосування їх для вирішення завдань і наукових проблем, а також виховує у студентів уміння працювати в колективі. Метою наукової роботи студентів виступає перехід від засвоєння готових знань до оволодіння методами отримання нових знань [1, 2].

Основні завдання науково-дослідної роботи студентів:

- 1) розвиток творчого й аналітичного мислення, розширення наукового світогляду;
- 2) прищеплення стійких навичок самостійної науково-дослідної роботи;

- 3) підвищення якості засвоєння дисциплін, які вивчаються;
- 4) формування умінь застосовувати теоретичні знання на практиці.

На жаль, значна кількість задач, що пропонуються студентам для таких робіт, хоча і є по суті і формі науково-дослідними, не завжди дають студентам всього спектру необхідних навичок. Крім того, з кожним роком поглиблюється проблема відсутності у студентів комплексного підходу до вирішення проблеми, розуміння ними межпредметних зв'язків, застосування знань, набутих при вивченні одного предмету, до задач іншої початкової дисципліни. Таким чином впливає необхідність у створенні робіт, які б дозволяли вирішувати в більшому або меншому ступені вказані завдання:

- 1) знаходилась на достатньо сучасному науковому рівні, бажано в межах кількох останніх років або десятиліть в залежності від науки або ступеня підготовки студента;
- 2) потребувала для вирішення знань зі споріднених дисциплін;
- 3) вимагала застосування засобів сучасних інформаційно-комунікаційних технологій;
- 4) могла б стати основою для подальшої роботи в обраному студентом напрямку.

Як приклад можна запропонувати одну з астрофізичних задач, розв'язання якої містить вищевказані елементи, які в змозі зробити студент 4–5 курсу факультетів фізико-математичного профілю. Важливим елементом мотивації студента є той факт, що задача є не просто тренувальною вправою «з підручника», а частиною сучасного наукового проекту, якій розробляється відповідною кафедрою, тому студент може підключатися до частини наукової роботи, що безпосередньо виконує його керівник.

Постановка задачі. Основою для поставленої задачі є дослідження групи астрономів під керівництвом Юрія Підпригори, яка виявила в радіодіапазоні величезну газу бульбашку, що піднімається над площиною нашої Галактики [3]. Подібні викиди речовини з площини Галактики зустрічалися і раніше, проте вони значно поступаються за розміром цьому об'єкту. Розміри бульбашки складають близько 3 кпк – це приблизно 10% діаметру Галактики. Всередині бульбашка заповнена іонізованим воднем, а зовнішні її межі містять нейтральний водень. Відстань до бульбашки складає близько 7 кпк, і на небі вона має розмір

близько 25 кутових градусів. Однак побачити її в оптичному діапазоні набагато важче. На *рис. 1* зображено схему розташування бульбашки в нашій Галактиці, показані її розміри та положення відносно Сонця.

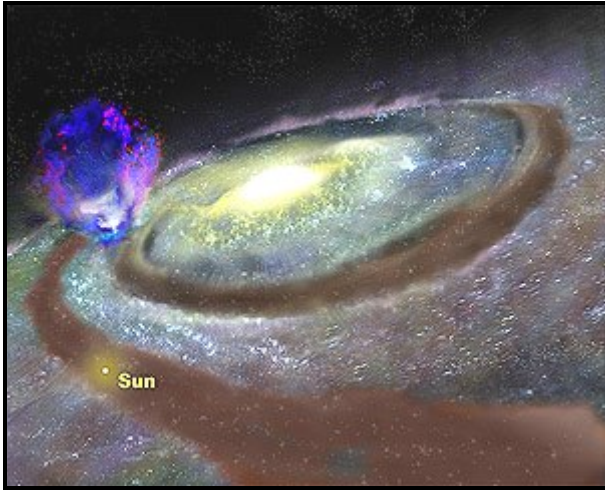


Рис. 1. Воднева бульбашка, що підноситься над диском Чумацького Шляху

Науковій групі Юрія Підпригори вдалося виявити цей викид газу, об'єднавши безліч зображень, отриманих у видимому і радіодіапазонах. Радіоспостереження на хвилі нейтрального водню 21 см проводилися на телескопі Green Bank з параболічною антеною розміром 100 x 110 м, який є на сьогодні найбільшим повноповоротним радіотелескопом в світі.

Вік бульбашки на основі їх розрахунків оцінюється в 10-30 млн. років. Були проведені оцінки, які пояснюють походження цього об'єкту численними (близько сотні) вибухами Наднових та інтенсивним вітром молодих зір, які були сконцентровані в крупному скупченні в одному із спіральних рукавів нашої Галактики. Власне саме скупчення з тих пір, ймовірно, встигло розсіятися, але породжені зорями хвилі міжзоряного газу продовжують розширюватися і перемішуватися.

Подібні процеси мають велике значення для еволюції Галактики. Хвилі, що ущільнюють міжзоряне середовище, служать спусковим гачком зореутворення, а перемішування збагачує міжзоряне середовище важкими елементами, які викидаються в космос при вибухах Наднових зір. Елементи, важчі за гелій, не тільки слугують основним матеріалом планет, але й помітно позначаються на властивостях наступних поколінь зір. Однак надто потужні викиди можуть привести до того, що міжзоряний газ покине межі Галактики, і тоді процес зореутворення може зупинитися.

Теоретична модель. Якщо розглядати дане утворення як результат вибуху великої кількості Наднових зір, які спалахують в різний час, то задача суттєво ускладнюється, оскільки потрібно аналізувати окремо спалах кожної зорі та їх взаємодію між собою. Враховуючи, що час між спалахами зір набагато менший ніж характерний вік бульбашки, наближено можна вважати, що всі спалахи відбувалися одночасно з загальною енергією E_0 . Враховуючи це, дану задачу можна звести до задачі про точковий вибух з енергією E_0 в неоднорідному середовищі Галактики. Відомо, що густину газу в Галактиці можна досить точно описати експонентною функцією зі шкалою висот 100 пк. Внаслідок цього вибуху утворюється ударна хвиля, яка рухається в міжгалактичному просторі. Фронт ударної хвилі буде формувати зовнішній вигляд бульбашки. Отже, поставимо задачу про рух фронту ударної хвилі в експонентному міжгалактичному просторі, яка утворилася в наслідок точкового виділення енергії E_0 в диску Галактики. Відомими даними в цій задачі можна вважати вік бульбашки, а також час руху ударної хвилі від моменту вибуху та розміри бульбашки, або відстань, на яку ударна хвиля поширилась за вік бульбашки. Розв'язавши цю задачу, можна визначити енергію E_0 , яка була виділена під час вибухів Наднових. Знаючи середню енергію вибуху Наднової зорі, можна зробити

наближений аналіз кількості Наднових зір, які утворили цю бульбашку.

Розв'язання задачі. Як було показано в роботах [4, 5], швидкість руху нерелятивістської ударної хвилі в довільно неоднорідному середовищі можна наближено описати рівнянням:

$$D(r) = \text{const}(\rho(r)r^{N+1})^{-k},$$

де $D(r)$ – це швидкість руху ударної хвилі, $\rho(r)$ – розподіл густини середовища за деяким законом, $N = 1, 2, 3$ – коефіцієнт, що залежить від розглядуваної хвилі і відповідає відповідно плоскій, циліндричній або сферичній хвилі, а показник степеня k та параметр $m(r)$, який характеризує неоднорідність середовища, рівні:

$$k = 1/2, m(r) \leq N + 1, k = 1/5, m(r) > n + 1, m(r) = \frac{d \ln(\rho(r))}{d \ln r}.$$

Враховавши що для початкового моменту часу (або порівняно малих відстаней) густину можна вважати сталою, можна використати автотельний розв'язок Седова для однорідного середовища [6]. Він дозволяє отримати початкові дані за відомою енергією або навпаки. Закон руху фронту ударної хвилі та швидкості фронту для розв'язку Седова виглядає таким чином:

$$R = \left(\frac{E_0}{\alpha_A \rho_0} \right)^{1/2} t^{-3/2}, \quad D = \frac{dR}{dt} = \frac{2}{3 + N} \left(\frac{E_0}{\alpha_A \rho_0} \right)^{1/2} R^{-\frac{N+1}{2}}.$$

Враховуючи, що показник степеня для наближеного автотельного методу залежить від режиму руху ударної хвилі (прискорення чи сповільнення), рівняння для швидкості можна переписати в такому вигляді, відповідно для сповільненого і прискореного руху ударної хвилі [4, 5]:

$$D_1 = \frac{2}{5} \left(\frac{E}{\alpha_{nr} \rho(r)} \right)^{1/2} r^{-3/2}, \quad D_2(r) = D_1(r_1) \left(\frac{\rho(r_1) r_1^3}{\rho(r) r^3} \right),$$

де r_1 – точка в якій ударна хвиля починає прискорюватись, $\alpha_{nr} = 0.4936$ – автотельна постійна для нерелятивістського випадку.

Розглядаючи дану задачу зручно перейти до безрозмірних змінних Кестенбойма [4, 5], завдяки такому переходу отримуємо формули що містять лише параметр віддалі – H . Отже, маємо:

$$r^* = \frac{r}{R_m}; \quad D^* = \frac{D}{D_M}; \quad t^* = \frac{t}{t_M}; \quad \rho^* = \frac{\rho}{\rho_M};$$

$$r_M = H, D_M = \left(\frac{E}{\alpha_{nr} \rho_0 H^3} \right)^{1/2}; \quad t_M = \left(\frac{\alpha_{nr} \rho H^5}{E} \right)^{1/2}; \quad \rho_M = \rho_0.$$

Для розв'язку нашої задачі переписемо рівняння для швидкості у вигляді системи диференціальних рівнянь (зірочки надалі писати не будемо).

$$\frac{dr(t)}{dt} = D(t), \quad \frac{dD(t)}{dt} = k \frac{d(t)^2}{r(t)} (m(r) - 3).$$

Розв'язки даної системи рівнянь можна знайти, використовуючи метод Рунге-Кутта 4-го порядку.

Для нашої моделі ми розглянемо експонентне падіння густини в диску Галактики. Такий розподіл дає можливість змодельовати приблизний вигляд фронту через певний проміжок часу. Для цього будемо розглядати метод секторного наближення, коли густина середовища залежить від напрямку поширення, але в межах певного сектору вважається постійною. Завдяки цьому методу можна визначити положення фронту в будь-який момент часу.

Отже, для деякого сектору, який задається кутом θ відносно напрямку перпендикулярному до диску с визначиться як:

$$\rho(r) = \rho_0 \exp\left(-\frac{r}{H} \cos(\theta)\right) + \rho_{plato},$$

де ρ_{plato} – густина міжгалактичного середовища. Таким чином розглянувши весь діапазон θ отримаємо рисунок фронту ударної хвилі, який зможемо використати для порівняння з експериментальними даними. Добираючи параметри початкової швидкості можна визначити таку початкову швидкість

за якої профіль найбільш наближений до експериментального. Таким чином можна обчислити початкову енергію вибуху, а отже наближену кількість зір які брали участь в утворенні даного об'єкту та час його життя. Провівши відповідні розрахунки можна показати, що кількість зір, яка необхідна для генерації подібної бульбашки, дорівнює 100-1000 зір (в межах похибки експериментальних даних), що наближено збігається з даними групи спостерігачів [3].

Як можна бачити на прикладі даної задачі, студент:

- 1) залучається до ознайомлення з надсучасними науковими проблемами та ідеями;
- 2) інформацію для більш глибокого ознайомлення із проблемою змушений шукати в сучасній науковій літературі або в комп'ютерних інформаційних мережах;
- 3) для розв'язання задачі застосувати знання, набуті при вивченні фізики, астрономії, вищої математики;
- 4) одержання числового розв'язку вимагає значної кількості обчислень, що в свою чергу змушує студента написати відповідну програму (будь-якою мовою програмування) або опанувати та застосовувати відповідне програмне забезпечення, зокрема математичного призначення;
- 5) за наявності бажання, може продовжити розгляд даного питання і довести свою роботу до рівня кваліфікаційної роботи з відповідної спеціальності.

Значним позитивним моментом є те, що до розв'язання подібних задач студенти можуть залучатись в рамках різноманітних вітчизняних і міжнародних наукових проєктів (зокрема, Віртуальної Рентгенівської та Гамма Обсерваторії <http://virgo.org.ua>).

Таким чином, робота студентів над виконанням науково-дослідних робіт, що мають справжню наукову новиз-

ну, вимагають комплексного підходу та застосування сучасних засобів і методів для її розв'язання, повинно стати однією з ланок у підготовці високообізнаного, конкурентоспроможного фахівця ХХІ століття.

Список використаних джерел:

1. Лук'яненко В.С. Технологія науково-дослідної діяльності. – Харків, 2007. – 50 с.
2. Сабитов Р.А. Основы научных исследований: Учеб. пособие / Челябин. гос. ун-т. – Челябинск, 2002. – 138 с.
3. Pidopryhora Yu., Lockman F.J., Shields J.C. The Ophiuchus Superbubble: A Gigantic Eruption from the Inner Disk of the Milky Way // The Astrophysical Journal, Volume 656, Issue 2, pp. 928-942.
4. Berezhinsky V.S., Blasi P., Hnatyk B.I. A new mechanism for gamma-ray bursts in SN type I explosions. 1. Weak magnetic field // The Astrophysical Journal. – 1996. – Volume. 469. – P. 311-319.
5. Гнатик Б.І., Марченко В.В. Спостережені прояви виходу релятивістської ударної хвилі на поверхню Гіпернової зорі // Кинематика і фізика небесних тел. – 2006. – Т.22. – № 2. – С.125-137.
6. Седов Л.И. Механика сплошной среды. – М.: Наука, 1983, 1984. – Т. 1, 2. – 528 с., 560 с.

The one of modern approaches to organize the student research work using astrophysical problems is considered. The example of such research problem is proposed and the stages of solving this problem are analyzed.

Key words: student scientific research, astrophysical tasks, numerical methods of integration of differential equations, information technologies.

Отримано: 31.07.2009

УДК 53(07)

С. Г. Гильмиярова, Л. М. Матвеева, Ф. Ф. Назмутдинов, И. Л. Хабибуллин

Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы, Россия

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ У БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ

В статье рассматривается основа квалифицированной характеристики выпускника вуза – будущего учителя физики. Для формирования компетентности применяются разнообразные формы и методы ее развития. Компетентность формируется через мировоззренческую составляющую профессиональных качеств выпускника.

Ключевые слова: компетентностный, творческий подход, теоретико-физические мышления

Компетентностный подход к определению образовательных целей предполагает в качестве результатов обучения на выходе педагогической системы любого уровня, кроме нормативного набора теоретических знаний, умений и навыков выпускника, ещё и совокупность его наиболее существенных свойств, сформированную эмпирическим опытом деятельности в конкретной образовательной области.

Профессиональные компетентности формируются у студентов в практике на разных уровнях их учебной деятельности: продуктивной, исследовательской, конструктивно-творческой, соответственно по временным этапам обучения студентов от младших курсов до выпускных – квалификационных.

Развитие коммуникативных компетентностей студентов происходит на практических занятиях разной формы: через выступления, дискуссии, постановки нестандартных задач и проблем практической значимости.

Компетентность формируется через мировоззренческую составляющую профессиональных качеств выпускников физико-естественных научных направлений.

Мировоззрение – результат сформированного теоретико-физического мышления – обобщенный взгляд на природу и научное объяснение явлений и законов природы.

Формирование теоретических обобщений в оптимальном варианте опирается на конкретные объекты: натуральные (предметно-чувственные) и модельные (абстрактно-логические).

Умение мыслить на языке моделей способствует развитию физического мышления.

Проведение численных расчетов по конкретным моделям, получение количественного и качественного результатов позволяет изучить свойство объекта и произвести перенос полученной информации на реальный объект, с выработкой методики дальнейшего его использования.

На основе психолого-педагогических принципов современно-предметной дидактики с использованием технологии мотивационного обучения формируются компетентностно-мировоззренческие профессиональные качества будущих специалистов для работы в любых отраслях знаний.

In article the basis of the qualified characteristic of the graduate of high school – the future teacher of physics is considered. Various forms and methods of its development are applied to competence formation. Competence is formed through a world outlook component of professional qualities of the graduate.

Key words: knowledge, creative approach.

Отримано: 14.08.2009

за якої профіль найбільш наближений до експериментального. Таким чином можна обчислити початкову енергію вибуху, а отже наближену кількість зір які брали участь в утворенні даного об'єкту та час його життя. Провівши відповідні розрахунки можна показати, що кількість зір, яка необхідна для генерації подібної бульбашки, дорівнює 100-1000 зір (в межах похибки експериментальних даних), що наближено збігається з даними групи спостерігачів [3].

Як можна бачити на прикладі даної задачі, студент:

- 1) залучається до ознайомлення з надсучасними науковими проблемами та ідеями;
- 2) інформацію для більш глибокого ознайомлення із проблемою змушений шукати в сучасній науковій літературі або в комп'ютерних інформаційних мережах;
- 3) для розв'язання задачі застосувати знання, набуті при вивченні фізики, астрономії, вищої математики;
- 4) одержання числового розв'язку вимагає значної кількості обчислень, що в свою чергу змушує студента написати відповідну програму (будь-якою мовою програмування) або опанувати та застосовувати відповідне програмне забезпечення, зокрема математичного призначення;
- 5) за наявності бажання, може продовжити розгляд даного питання і довести свою роботу до рівня кваліфікаційної роботи з відповідної спеціальності.

Значним позитивним моментом є те, що до розв'язання подібних задач студенти можуть залучатись в рамках різноманітних вітчизняних і міжнародних наукових проєктів (зокрема, Віртуальної Рентгенівської та Гамма Обсерваторії <http://virgo.org.ua>).

Таким чином, робота студентів над виконанням науково-дослідних робіт, що мають справжню наукову новиз-

ну, вимагають комплексного підходу та застосування сучасних засобів і методів для її розв'язання, повинно стати однією з ланок у підготовці високообізнаного, конкурентоспроможного фахівця ХХІ століття.

Список використаних джерел:

1. Лук'яненко В.С. Технологія науково-дослідної діяльності. – Харків, 2007. – 50 с.
2. Сабитов Р.А. Основы научных исследований: Учеб. пособие / Челябин. гос. ун-т. – Челябинск, 2002. – 138 с.
3. Pidopryhora Yu., Lockman F.J., Shields J.C. The Ophiuchus Superbubble: A Gigantic Eruption from the Inner Disk of the Milky Way // The Astrophysical Journal, Volume 656, Issue 2, pp. 928-942.
4. Berezhinsky V.S., Blasi P., Hnatyk B.I. A new mechanism for gamma-ray bursts in SN type I explosions. 1. Weak magnetic field // The Astrophysical Journal. – 1996. – Volume. 469. – P. 311-319.
5. Гнатик Б.І., Марченко В.В. Спостережені прояви виходу релятивістської ударної хвилі на поверхню Гіпернової зорі // Кинематика і фізика небесних тел. – 2006. – Т.22. – № 2. – С.125-137.
6. Седов Л.И. Механика сплошной среды. – М.: Наука, 1983, 1984. – Т. 1, 2. – 528 с., 560 с.

The one of modern approaches to organize the student research work using astrophysical problems is considered. The example of such research problem is proposed and the stages of solving this problem are analyzed.

Key words: student scientific research, astrophysical tasks, numerical methods of integration of differential equations, information technologies.

Отримано: 31.07.2009

УДК 53(07)

С. Г. Гильмиярова, Л. М. Матвеева, Ф. Ф. Назмутдинов, И. Л. Хабибуллин

Бакирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы, Россия

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ У БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ

В статье рассматривается основа квалифицированной характеристики выпускника вуза – будущего учителя физики. Для формирования компетентности применяются разнообразные формы и методы ее развития. Компетентность формируется через мировоззренческую составляющую профессиональных качеств выпускника.

Ключевые слова: компетентностный, творческий подход, теоретико-физические мышления

Компетентностный подход к определению образовательных целей предполагает в качестве результатов обучения на выходе педагогической системы любого уровня, кроме нормативного набора теоретических знаний, умений и навыков выпускника, ещё и совокупность его наиболее существенных свойств, сформированную эмпирическим опытом деятельности в конкретной образовательной области.

Профессиональные компетентности формируются у студентов в практике на разных уровнях их учебной деятельности: продуктивной, исследовательской, конструктивно-творческой, соответственно по временным этапам обучения студентов от младших курсов до выпускных – квалификационных.

Развитие коммуникативных компетентностей студентов происходит на практических занятиях разной формы: через выступления, дискуссии, постановки нестандартных задач и проблем практической значимости.

Компетентность формируется через мировоззренческую составляющую профессиональных качеств выпускников физико-естественных научных направлений.

Мировоззрение – результат сформированного теоретико-физического мышления – обобщенный взгляд на природу и научное объяснение явлений и законов природы.

Формирование теоретических обобщений в оптимальном варианте опирается на конкретные объекты: натуральные (предметно-чувственные) и модельные (абстрактно-логические).

Умение мыслить на языке моделей способствует развитию физического мышления.

Проведение численных расчетов по конкретным моделям, получение количественного и качественного результатов позволяет изучить свойство объекта и произвести перенос полученной информации на реальный объект, с выработкой методики дальнейшего его использования.

На основе психолого-педагогических принципов современно-предметной дидактики с использованием технологии мотивационного обучения формируются компетентностно-мировоззренческие профессиональные качества будущих специалистов для работы в любых отраслях знаний.

In article the basis of the qualified characteristic of the graduate of high school – the future teacher of physics is considered. Various forms and methods of its development are applied to competence formation. Competence is formed through a world outlook component of professional qualities of the graduate.

Key words: knowledge, creative approach.

Отримано: 14.08.2009

О. В. Гур'янова

Кіровоградський державний педагогічний університет імені В. Винниченка

**ЗДАТНІСТЬ ДО ТВОРЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЯК СКЛАДОВА КОМПЕТЕНТНОСТІ
МАЙБУТЬОГО ВЧИТЕЛЯ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ**

У статті аналізується здатність до творчої діяльності як складова компетентності педагога у проекції на підготовку вчителя технологій. Проблема розглядається у контексті завдань, які має вирішувати сучасна школа.

Ключові слова: творча діяльність, компетентність.

На сучасному етапі розвитку освіти і педагогічної теорії досить актуально як в теоретичному плані, так і в практичній площині є проблема компетентності вчителя. У цьому напрямку працювали О.Абдулліна, К.Альбуханова-Славська, Б.Ананьєв, Л.Анциферова, Ю.Бабанський, Л.Виготський, С.Гессен, В.Давидов, В.Ковальов, І.Кон, Л.Пономарьов, Н.Посталюк, В.Радул, В.Сухомлинський, С.Шацький та ін.

Широка демократизація суспільних процесів докорінно змінила ціннісні критеріальні підходи до системи освіти. В умовах розбудови національної системи освіти особливого значення набуває проблема формування професіоналізму майбутнього педагога. Цей процес відбувається під впливом ряду об'єктивних (якість одержаного виховання, самовиховання й освіти на всьому педагогічному маршруті з дитинства у професію, соціально-економічні параметри життя, ступінь розвитку психолого-педагогічної науки) і суб'єктивних чинників (талент і здібності студента, його мотиваційні чинники, спрямованість, відповідальність, компетентність, майстерність чи умілість при розв'язанні психолого-педагогічних проблем). Закон України "Про освіту", цільова комплексна програма "Вчитель" та ін. поставили перед вищими педагогічними закладами освіти серйозні вимоги щодо професійної підготовки й компетентності сучасного вчителя [1, с.12].

Невід'ємною складовою компетентності вчителя є здатність до творчої діяльності. Саме дослідження цієї складової у проекції на підготовку вчителя трудового навчання і присвячена наша розвідка.

На сучасному етапі змінюються функції вчителя, викладача всіх рівнів освіти. Їхня діяльність орієнтується на створення умов для саморозвитку суб'єктів навчально-виховного процесу, його формування й розвитку мотивів, потреб та здібностей. Це вимагає від педагога найвищого рівня кваліфікації загальної, не лише зі своєї вузької наукової спеціальності, але й найвищого рівня розвитку його педагогічної майстерності. Лише творча особистість педагога здатна розвинути творчість учня, повести його за собою, розвинути інтерес до навчання, який дозволяє долати труднощі, які при цьому виникають.

Необхідність врахування викликів епохи вимагає утвердження нової парадигми освіти. На зміну традиційній освітній моделі, що базувалася на пріоритеті простого засвоєння й відтворення інформації, головною метою навчання у XXI столітті стає всебічний розвиток творчої людської особистості як рівновеликої цінності. Демократичне спрямування навчання, зорієнтоване на творчість, нестандартне мислення, дає людині можливість підготуватися до життя в умовах соціокультурного життя й професійної діяльності, що швидко змінюються.

Входження України в європейську спільноту можливе лише на шляху інноваційного розвитку суспільства. Це можливо забезпечити лише у тому разі, якщо сформуємо покоління людей, які і мислять, і діють творчо, по новому. Звідси – значна увага до загального розвитку особистості, її творчих задатків, комунікативних здібностей, як то засвоєння знань, самостійності у прийнятті рішень, критичності та культурної мисленнєвої, розвитку інформаційних і соціальних навичок.

Призначення сучасної освіти полягає в тому, щоб передати людині глибокі загальнокультурні основи, розвинути її загальні й творчі здібності та задатки, здатність пристосовуватися до динамічних умов особистого, соціального і професійного життя. Тому слід закласти й розвинути в учнях та студентах глибокі природознавчі й теоретичні

основи у певній сфері майбутньої професійної діяльності, здатність до творчих і нестандартних підходів, логічного мислення, а також життєво важливі компетенції: комунікативні, технологічні тощо.

Школа минулого була зорієнтована на уніфікацію навчального процесу, "усереднену" особистість як результат педагогічної дії. "Усереднена" школа не давала дітям усього спектру освітньої допомоги, не враховувала їхніх здібностей та інтересів, не достатньо розвивала мислення й творчості.

У сучасній школі всі матеріальні й інтелектуальні ресурси мають відігравати роль засобів, що покликані стимулювати дитину до навчання. Ще Лев Толстой у 1886 р. писав, що школа примусу нічого не давала учням. Слід відходити від традиційних форм навчання, в основі яких лежать елементи насилья над дітьми. Для вчителя в умовах розвитку демократичного суспільства повинно стати прописною істиною, те що для того щоб учень прагнув вчитися, вмів оволодіти знаннями, його необхідно зацікавити. Звернення до творчості у контексті вирішення цього завдання може стати досить актуальним. Цією проблемою переймаються й очільники української освіти. Так, колишній Міністр освіти С.Ніколаєнко наголошував: "Втрата частиною учнів мотивації до навчання, зацікавленості у результатах – камінь спотикання на шляху до якісної освіти" [2].

Нова школа – має бути школою культури життєвого самовизначення. Нова школа має навчати дитину, як скласти свою життєву програму, як пізнавати себе, як визначити своє життєве кредо, мету життя, має навчати самоаналізу, плануванню, організації діяльності для досягнення визначених цілей. У новій школі мають бути створені максимально сприятливі умови для прояву та розвитку творчих здібностей і таланту дитини, її повноцінного життя на кожному з вікових етапів, для її самовизначення. Нова, ненасильницька система виховання має ґрунтуватися на самодіяльності, ініціативі, творчості, вільному виборі напрямків.

Школа XXI століття – це школа, в якій повинні реалізовуватись нові ідеї щодо організації освіти. У реформуванні середньої освіти в Україні в даний момент найактуальнішою проблемою є впровадження профільного навчання. Нова школа має функціонувати як профільна. Це створюватиме сприятливі умови для врахування індивідуальних особливостей, інтересів і потреб учнів, для формування у школярів орієнтації на той чи інший вид майбутньої професійної діяльності. Профільна школа найповніше реалізує принцип особистісно орієнтованого навчання, що значно розширює можливості учня у створенні власної освітньої програми [3].

Сучасна школа має забезпечити розвиток дитини, як особистості та як вищої цінності сучасного суспільства. Виявити її творчі таланти, розумові та фізичні здібності, виховати громадянина здатного до свідомого суспільного вибору. Розв'язання цих завдань певною мірою залежить від вчителя. Це стимулює педагога до оволодіння новими педагогічними підходами до навчання та виховання. Не слід забувати і про такі якості особистості вчителя як творчий підхід, високий професіоналізм, ерудованість та суто людські риси – любов до дітей, до своєї справи, доброта, чесність, щирість, відвертість тощо.

Вчитель трудового навчання повинен створювати умови для такого навчального процесу, який стимулює індивідуальну пізнавальну й творчу діяльність школяра. У своїй роботі він повинен використовувати різні види діяльності, причому головним його завданням має бути ство-

рення умов для творчого розвитку особистості учня. У зв'язку з цим основними видами навчання є пошукова творча робота, робота з додатковою літературою, розв'язання проблемних ситуацій. Ці методи навчання активізують розумову діяльність учнів, формують вміння творити, аналізувати, порівнювати, будувати гіпотези, бачити суть проблеми тощо. Однак лише той вчитель досягає цієї мети, який постійно працює над своєю культурою, засвоює різні наукові знання, орієнтується на безперервне вдосконалення своєї педагогічної майстерності, є творчою особистістю. Усвідомлює необхідність чітко уявляти структуру навчальної діяльності та своїх дій на кожному етапі: від виникнення задуму до його реалізації. Тому виділяють основні завдання сучасного педагога: залучення учнів до творчої самостійної пізнавальної діяльності, емоційна підтримка дітей, створення для кожного учня ситуації успіху на основі застосування індивідуального підходу, проведення експертизи отриманих результатів як вчителем, так і учнями [4, с.3-5].

Виконання цих завдань забезпечує ефективне навчання й розвиток особистості як учня так і вдосконалення особистості педагога. Вчителю трудового навчання повинна бути притаманна здатність постійно розвивати творчий професійний досвід, бажання підвищувати наукову компетентність, отримувати нові знання і на основі цих знань розвивати відповідні вміння й навички педагогічної роботи.

Наявність у вчителя творчої уяви дає можливість легко генерувати образи, цілісні уявлення на основі словесного опису, абстрактних понять. Володіння прийомами, засобами творчої уяви, фантазування та просторового уявлення полегшить роботу вчителя при викладенні матеріалу, при демонстрації прийомів роботи та при виконанні виробів.

Нестандартність мислення дає здатність творчо використовувати стандартизовані елементи, нормативи наукової, технічної діяльності, правила, інструкції, стандарти, нормативи, закономірності та закони. Пробуджує почуття сміливості та впевненості у відстоюванні власних творчих ідей, емоційна стійкість при напруженому творчому пошуку, при розчаруваннях, критиці, при невдачах або успіху. Здатність до інтуїтивного знаходження рішень в ході роботи та їх наступної об'єктивації, тобто формулювання у словах, поняттях, формулах та визначеннях.

Теоретичне мислення пробуджує у майбутнього вчителя трудового навчання інтерес до незвичайних, оригінальних, парадоксальних, заплутаних питань, задач, проблем, що формулюються в абстрактній, узагальненій, теоретичній формі; здатність діяти, розробляти ідеї в ході інтенсивної теоретичної і практичної роботи [5, с.120].

При викладанні трудового навчання, як і у викладанні інших предметів, у школі керівна роль належить учителю. Вчитель підготовлює навчальний процес, встановлює мету кожного заняття, визначає форми їхньої організації, продумує їхню структуру. По кожному заняттю вчитель відбирає із програми навчальний матеріал, групує його й доповнює новими відомостями, відбирає методи навчання, забезпечує заняття наочними приладами, технічною документацією, інструментами, матеріалами й устаткуванням [6, 7].

Вчитель трудового навчання організовує й безпосередньо здійснює навчальний процес. Він пояснює школярам новий матеріал, озброює їх знаннями, учить застосовувати ці знання в практичній діяльності, керує трудовим процесом учнів і формуванням у них практичних умінь і навичок, організовує самостійність школярів у роботі, сприяє розвитку їхньої творчості. Керівна роль вчителя в здійсненні трудового навчання полягає в умінні передбачати хід навчання, спрямовувати його найуспішнішими шляхами, знати можливі труднощі й заздалегідь готувати школярів до їх подолання.

Для того щоб вчитель міг кваліфіковано проводити заняття, керувати трудовим процесом і вихованням учнів, він повинен мати відповідну підготовку. В професійній моделі вчителя повинні поєднуватись такі компоненти як компетентність, особистісна орієнтація, морально-духовна культура, професійна позиція педагога.

Компетентність (лат. *competentia* – відповідальність) – коло повноважень особи, коло питань, з яких вона має певні

знання, певний досвід. Сучасні вчені в галузі педагогіки виділяють у структурі професійної компетентності вчителя кілька складових: а) теоретична готовність учителя до діяльності передбачає наявність у нього аналітичних, прогностичних, проєктивних, рефлексивних умінь; б) практична готовність учителя виявляється у зовнішніх уміннях, за допомогою яких здійснюються дії, які можна спостерігати. До них належать організаторські (мобілізаційні, інформаційні, розвивальні, орієнтаційні) та комунікативні (перцептивні, педагогічного спілкування, педагогічної техніки) [7, с.105].

Цілком погоджуючись з В.Латишевим, у структурі професійної компетенції вчителя ми зробили б наголос на його здатності до творчості у широкому розумінні цього слова і від якостей які роблять учителя творчою особистістю і до вміння знаходити творчі начала на кожному уроці праці.

Професійна компетентність педагога є основою його майстерності. Формується вона на основі практичного досвіду, особливо передового (новаторського). Адже педагог сприймає професійну діяльність спочатку як нормативно-схвалений спосіб діяльності, який він поступово засвоює, вносячи своє, індивідуальне, і перетворюючи його на власний стиль роботи [8, с.180]. Тож розвиток особистісних якостей відбувається разом з засвоєнням педагогічної діяльності. Психологи визначають такі основні етапи становлення людини як педагога, набуття нею життєвого досвіду й формування її світогляду: індивід (від народження) – особистість (результат збагачення людини національною та світовою культурою), індивідуальність (особистість, що виробила власний творчий стиль у процесі своєї діяльності, в нашому випадку педагогічної) [5, с.113].

Компетентність – новоутворення суб'єкта діяльності, що формується в процесі професійної підготовки, є системним проявом знань, умінь, здібностей творчих підходів і особистісних якостей, що дозволяють успішно вирішувати функціональні завдання, складові професійної діяльності.

Компетенції – матеріалізовані в діяльності компетентності працівника; коло питань, в яких хто-небудь добре поінформований, коло чий-небудь повноважень, прав. Компетенції відносяться до діяльності, компетентність характеризує суб'єкта діяльності. Компетентність не протистоїть знанням, умінням, здібностям і особистісним якостям. За певних умов знання, уміння, здібності й особистісні якості можуть розглядатися з позиції професійної компетентності.

Своєрідна позиція розуміння творчості представлена в працях В.М.Бехтерева, в його розумінні творчості з рефлексологічної точки зору. Творчу ситуацію-проблему – В.М.Бехтерев трактує як подразник, а творчість, з цієї точки зору, є не що інше, як реакція на такий подразник. В своєму продуктивному виразі творчість виступає як результат остаточної дії реакції, або певної сукупності рефлексів. Одночасно В.М.Бехтерев підкреслює важливу роль природних обдарувань. “Для будь-якої творчості, – писав В.М.Бехтерев, – необхідно є певна ступінь обдарованості і відповідне виховання, що створює навички в роботі. Останнє розвиває схильність у бік виявлення природних обдарувань, завдяки чому в результаті виникає майже непереборне прагнення до творчої діяльності” [9, с.233].

Досить довго в психології надавалася перевага визначенню творчості як зовнішньої активності, як “діяльності людини, яка створює нові матеріальні й духовні цінності, що мають суспільну значимість”. Таке тлумачення сутності творчості було зафіксовано у Великій Радянській Енциклопедії, і саме таке визначення творчості було провідним і підтримувалося більшістю радянських психологів (Л.С.Виготський, В.О.Моляко, О.Н.Лук, Н.С.Лейтес, В.А.Ромеєць, Б.П.Нікітін) аж до другої половини 80-х років ХХ століття. “Творчою діяльністю, – писав Л.С.Виготський, ми називаємо таку діяльність людини, яка створює дещо нове, все одно чи буде це створене творчою діяльністю яким-небудь предметом зовнішнього світу, чи розумовою конструкцією або чуттєвістю, яка живе та проявляється тільки в самій людині” [10, с.3].

Дж. Гілфорд, один з “піонерів” вивчення загальних творчих здібностей, в результаті своїх факторно-аналітичних досліджень природи інтелекту розробив категорії дивергент-

ного і конвергентного мислення. Конвергентне мислення приводить до єдиного правильного рішення, обумовленого даними фактами; дивергентне мислення є менш обмеженим заданими фактами, воно допускає зміну шляхів вирішення проблеми і приводить до випадкових результатів і висновків [11, с.29]. Пізніше Дж. Гілфорд розвинув концепцію креативності, як універсальної пізнавальної творчої здібності, основою якої було визначено дивергентне мислення; виділені були наступні параметри креативності: здатність до постановки проблем; здатність до генерування великої кількості ідей; гнучкість думки – здатність до продукування різноманітних ідей; оригінальність – здатність відповідати на подрачки нестандартно; здатність вирішувати проблеми (здатність до аналізу і синтезу) [12, с.176].

О.О.Мелік-Пашаєв, дослідник художньо-творчих здібностей, приділяв велике значення унікальності та неповторності особистості художника, як виразника “певного духовного змісту в адекватному творчому образі” [13, с.34]. Розглядаючи творця як особистість, О.О.Мелік-Пашаєв виділив декілька необхідних рівнів художньо-творчої особистості. Перший рівень – естетична позиція особистості (неповторність внутрішніх переживань творця, породжених в процесі життєдіяльності). Другий рівень – творче уявлення (здатність до створення образів). Третій рівень – якості, які сприяють оволодінню засобами певного виду мистецтва (сукупність спеціальних знань, умінь та навичок).

Елементи системного підходу спостерігаються в роботах вітчизняного психолога, дослідника дитячої обдарованості Н.С.Лейтеса. Він зазначає, що творчі можливості залежать не тільки від властивостей розуму (наприклад, від легкості виникнення гіпотез, швидкості комбінування інформації), але й від певних рис особистості. Н.С.Лейтес надає важливого значення вивченню особистісних компонентів – характеру творчої особистості, внутрішніх установок, мотивів, “стилю поведінки” – з метою подальшого відокремлення рис, які сприяють творчим проявам. Необхідними для творчості Н.С.Лейтес називає такі якості: розумова самостійність, сміливість думки, готовність до вольового напруження, спрямованість особистості на творчість [14, с.46].

Непримусова праця вільної людини не може бути не творчою. Тому одним із завдань трудового виховання у школі є розвиток творчих здібностей дітей. Успішно виконати це завдання може лише вчитель, який сам є творчою особистістю. Педагогічні університети постійно повинні мати це на увазі і максимально враховувати при плануванні і організації навчально-виховного процесу при підготовці вчителів праці.

В.Радул у своїх дослідженнях виділяє чотири рівні становлення зрілості особистості молодого вчителя. Найвищий з них – творчий. “Це – рівень усвідомлення відповідальності за себе та інших у процесі творчої діяльності”, – пише вчений [15, с.242].

Цією проблемою переймаються в Кіровоградському педагогічному університеті імені В.Винниченка. У 2008 навчальному році було відкрито новий напрямок підготовки студентів: “Технологічна освіта” за спеціальністю “Конструювання та моделювання одягу”. Позитивним є те, що при відкритті нового напрямку освітньої галузі, навчальні плани дозволили включити ряд актуальних та цікавих навчальних дисциплін педагогічного спрямування та за спеціалізацією, які покликані розвивати творчі здібності студентів. Так, наприклад, розширено курс “Конструювання, моделювання та технологія пошиття швейних виробів”, такими навчальними дисциплінами, як “Технічне моделювання та художнє оформлення одягу”, “Художні основи створення та композиція костюму”.

Вивчення вищезазначених дисциплін спрямоване насамперед на формування соціально цінної, творчої особистості вчителя, який має високу естетичну культуру в співвідношенні з професійними вміннями та продуктивно використовує їх у підготовці школярів до творчої діяльності. Навчальна дисципліна “Технічне моделювання та художнє оформлення одягу” включає в себе вивчення принципів моделювання та художнього оформлення чоловічого, жіночого та дитячого одягу, методів композиційного формоутворення одягу, засобів гармонізації костюму при розробці асортиментних груп одягу, вивчення художніх напрямків розвитку сучасних стилів одягу.

У програмах курсів закладено перш за все орієнтацію на школу. Це виражається у змісті теоретичних, лабораторно-практичних занять, тематиці творчих робіт. Велику роль у формуванні компетентності майбутнього вчителя відіграє виконання творчих робіт, оволодіння методами творчої праці.

Таким чином, ми розглядаємо здатність до творчої діяльності як невід’ємну складову компетентності сучасного вчителя взагалі і вчителя трудового навчання зокрема, а підготовку до творчої діяльності, розвиток творчих здібностей майбутнього вчителя трудового навчання – як невід’ємну складову його професійної підготовки, формування його компетентності.

Список використаних джерел:

1. Дубасенюк О.А. Дослідження професійно-педагогічної спрямованості майбутніх учителів // Вісник Житомирського пед. університету. – Вип. 6. – 2000.
2. Ніколаєнко С.М. Освіта в інноваційному поступі суспільства // Освіта України. – № 60-61. – 2006.
3. Матізин Т. Новій державі – нову школу // Рідна школа. – 2000. – № 2. – С. 65-66.
4. Гнатюк О. Особистість сучасного педагога // Початкова освіта. – 2002. – №3. – С.3-5.
5. Рибалка В.В. Методологічні питання наукової психології. – К., 2003. – 204 с.
6. Рибалка В.В. Методологічні питання наукової психології. – К., 2003. – 204 с.
7. Данилова Г.С. Акмеологічна модель педагога в XXI столітті // Рідна школа. – 2003. – №6. – С.6-9.
8. Латышев В.Л. Психолого-педагогические аспекты подготовки преподавателей к работе в условиях информатизации образования // Мир психологии. – 2005. – №1. – С.103-115.
9. Яворська Г.Х. Особистість педагога та її роль у навчально-виховному процесі. – К., 2004. – С.179-186.
10. Грузенберг С.О. Психология творчества. Введение в психологию и теорию творчества. – Минск: Белтрестпечать, 1923. – Т.1.
11. Выготский Л.С. Воображение и творчество в детском возрасте: Психол. очерк. – М.: Просвещение, 1991. – 92 с.
12. Анастаси А. Психологическое тестирование. Кн.1. – М.: Педагогика, 1998. – 320 с.
13. Дружинин В.Н. Психодиагностика общих способностей. – М.: Академия, 1996. – 224 с.
14. Мелик-Пашаев А.А., Новлянская З.Н. Ступеньки к творчеству. – М.: Педагогика, 1987. – 126 с.
15. Лейтес Н.С. Способности и одаренность в детские годы. – М., 1984. – 80 с.
16. Радул В.В. Соціальна зрілість молодого вчителя. – К.: Вища шк., 1997. – 269 с.

In the article a capacity is analyzed for creative activity as a constituent of competence of teacher in a projection on preparation of teacher of technologies. A problem is examined in the context of tasks which modern school must decide.

Key words: creative activity, competence.

Отримано: 1.07.2009

Є. М. Дінділевич

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка.

ОСНОВНІ АСПЕКТИ СТВОРЕННЯ ПЕДАГОГІЧНИХ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ З НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

У статті розглянуто проблему забезпечення ефективної організації розробки та впровадження у навчальний процес педагогічних програмних засобів з фізики. Визначено передумови створення цих систем. Наведено технологію роботи з розробки ППЗ.

Ключові слова: педагогічні програмні засоби, ПЕОМ, програми, фізика.

Створення педагогічного програмного засобу (ППЗ) з фізики для використання у навчальному процесі, в наш час треба розглядати як продукт, який користується попитом серед кінцевих споживачів. Тобто викладачів, студентів, вчителів фізиків. Як показав час, продукт має попит серед вказаних верст населення. Що в свою чергу показують доцільність створення, вдосконалення та подальший розвиток ППЗ у навчання.

З іншого боку, ми бачимо мало інтегрованість (масове застосування) ППЗ у викладанні фізики. Малий попит на ППЗ серед зацікавленої маси потенційних користувачів не забезпечує потрібну рентабельність продукту, що в свою чергу підвищує вартість створення ППЗ, тим самим гальмує подальший розвиток ринку засобів, а як наслідок, і їх впровадження, вдосконалення та створення нових ППЗ для викладання фізики. На перший погляд, такий стан справ має як об'єктивні, так і суб'єктивні причини. Розглянемо детальніше деякі з них [2]:

- 1) ініціативна розробка авторськими колективами або окремими авторами, що створюють ППЗ з навчання фізики за своїм розсудом як відповідно до тематики досліджуваного навчального курсу, так і незалежно від них;
- 2) розробка згідно різним координаційним планам окремих відомств, наукових організацій, фірм, що має на меті насичення ринку освіти ППЗ з навчання фізики, які можна використовувати в процесі навчання.
- 3) якщо розглядати ППЗ з навчання фізики як засіб, що пропонує користувачу певний набір послуг, використання яких розширює спектр навчальної діяльності, збагачує навчально-виховний процес, змінює структуру навчального середовища, тоді етап опанування сервісними можливостями засобу набуває першочергового значення. Що не є основним, а аналіз ринку ППЗ з фізики показує, що їх різноманітність навіть на рівні організації інтерфейсу викликає необхідність витратити значну частку навчального часу на опанування користувачами способів управління засобом [1]. З педагогічної точки зору в цьому випадку саме навчальна інформація відходить на другий план, стає фоновою, а навчальним завданням стає опанування засобом, набуття навичок безпомилкового використання засобу.
- 4) з позиції викладача (вчителя), відсутність системного підходу до забезпечення навчального процесу конкретними ППЗ з фізики ускладнює можливість використання засобу в навчальному процесі, перенесення авторських поглядів розробників до поглядів самого викладача на структуру, мету, організацію навчально-виховного процесу, тих методик використання різного типу засобів навчання, які властиві конкретному викладачу.

Таким чином, вже на етапі вибору викладачем окремого ППЗ з фізики (або комплексу ППЗ) попит на названі засоби гальмується як з об'єктивних, так і суб'єктивних обставин. Це пояснює той факт, що насиченість ринку подібними засобами майже не впливає на їх поширення в навчальних закладах, використання в реальному навчальному процесі. Неадекватність зусиль авторів-розробників та коштів, які витрачені на створення ППЗ, до рівня їх впровадження в навчально-виховний процес, а внаслідок цього, і їх впливу на результати навчальної діяльності кінцевого користувача (того, хто навчається) викликають потребу пошуку інших підходів до процесу створення комп'ютерно-орієнтованих засобів навчальної діяльності. Тому

потрібно зрозуміти яке призначення ППЗ з фізики та їх направленість.

ППЗ з навчання фізики використовуються як:

- 1) окремі програми, що забезпечують частину заняття або весь урок, декілька уроків;
- 2) пакети програм, що забезпечують тему навчального предмета, розділ або курс комп'ютерною підтримкою;
- 3) практикуми, що забезпечують певну програму практичних занять навчального курсу;
- 4) компонент комп'ютерного курсу або мультимедійного курсу.

Використання ППЗ в процесі вивчення загальної фізики робиться в переважній більшості випадків разом з навчально-методичною літературою, що забезпечує самий процес застосування того або іншого ППЗ і його включення в заняття.

Доцільність застосування ППЗ з навчання фізики в більшості випадків ґрунтується авторами необхідністю автоматизації процесів контролю і тестування, а в більш рідких випадках – необхідністю демонстрації досліджуваних об'єктів, процесів або явищ з елементами моделювання. У переважній більшості ППЗ навчальних призначень контроль обмежується або пропозицією тому, кого навчають, вибрати вірну відповідь із декількох (звичайно 3-5), поданих на екрані, або констатацією правильності отриманої відповіді ("вірно/невірно"), або пропозицією прочитати вірну відповідь у готовому виді (при неправильній відповіді). Такий підхід до контролю знань ніяк не можна назвати методично виправданим в умовах використання сучасних ПЕОМ. Це пояснюється тим, що їхні можливості дозволяють забезпечити діагностику помилок за результатами навчання й у залежності від цього направити подальшу пошуково-творчу діяльність учня, організувати діалог у процесі виправлення помилок і забезпечити поетапний контроль (із зворотним зв'язком) на кожному логічно закінченому етапі діяльності учня.

Програмні засоби, що реалізують ідеї програмованого навчання з використанням можливостей комп'ютера, досить широко подані як у вітчизняних, так і в зарубіжних розробках. Вони являють собою лінійні або розгалужені програми, реалізовані за допомогою комп'ютера, і нічого принципово нового не містять.

Використання деяких ППЗ з фізики, мають мету – створення предметно-орієнтованого програмного середовища, робота з яким забезпечує різні види взаємодії з користувачем. Такі ППЗ є перспективними стосовно контролюючих, тренінгових програм або програм, що використовують ідеї програмованого навчання, тому що набагато повніше використовують можливості сучасних ПЕОМ (графічні, обчислювальні), надаючи учню інструмент для дослідження певної предметної галузі та реалізуючи ідеї діяльнісного підходу до навчання.

Інструментальні програмні засоби, призначені для конструювання програмних засобів (систем) навчального призначення або створення графічних включень, сервісних надбудов програм, підготовки навчальних і організаційних матеріалів, мають такі можливості:

- 1) функціонування засобів діалогової підтримки процесу спілкування користувача з програмою;
- 2) забезпечення контролю (самоконтролю) засвоєння навчального матеріалу і реакції програми на результати контролю;

- 3) вбудовування в програму засобів для здійснення обчислювальних операцій;
- 4) вбудовування в програму засобів, що забезпечують якісне оформлення, дизайн програми;
- 5) генерування і розсилання роздавальних матеріалів на робочі місця учнів;
- 6) забезпечення взаємодії з програмними засобами загального призначення (наприклад, із редактором тексту);
- 7) забезпечення декількох робочих полів на екрані для створення активних зон, що забезпечують реакцію комп'ютерної програми на дії користувача.

Певний практичний інтерес представляє розробка сервісних ППЗ для викладача, що забезпечують автоматизацію процесу контролю результатів засвоєння або просування в навчанні, генерування завдань, завантаження і передачу ППЗ по мережі, керування процесом навчання (наприклад, із викладацької ПЕОМ). Сервісні ППЗ вкрай необхідні викладачу, тому що слугують цілям керування навчальним процесом і забезпечують комфортність роботи користувача.

У різних програмних системах досить часто зустрічаються ППЗ, що моделюють досліджуваний об'єкт, процес, експеримент або явище. Вони звичайно об'єднують демонстрацію досліджуваного процесу або експерименту, поданого моделлю, і контроль, будучи в деякому роді програмами-тренажерами. Вивчення властивостей моделі, що відбиває певний об'єкт або процес, наочне представлення досліджуваного матеріалу через модель, можливість одержання негайного зворотного зв'язку при роботі з моделлю – все це підвищує дидактичний рівень такого типу ПЗ.

Використання ігрової компоненти в ППЗ з фізики дозволяє програвати навчальну ситуацію, на фоні ігрового сюжету пропонувати вирішення нескладних навчальних завдань. Ці програми, швидше за все, мають дозвільне призначення, тому що ігрова компонента найчастіше в них превалює над навчальною. Набагато рідше за їхньою допомогою організується діяльність, що забезпечує розвиток логічного способу мислення. У переважній більшості такі ППЗ є програмами-тренажерами, з якими в кращому випадку хочеться поспілкуватися а їх не можна назвати навчальними хоча б тому, що вони не сприяють процесу засвоєння знань або вмінь.

Окремо слід зазначити як позитивний напрямок використання ППЗ з ігровою компонентою, що реалізує в тій

або іншій мірі ідею формування алгоритмічного або логічного стилю мислення.

З погляду організації процесу розробки комп'ютерно-орієнтованих засобів навчальної діяльності з фізики необхідно дослідити і унормувати етапи виконання робіт, пов'язаних з життєвим циклом програмного забезпечення як складової зазначених засобів, послідовність цих етапів, результати, що повинні бути отримані по кожному етапу, тобто унормування інженерно-технологічної складової процесу створення ППЗ. Результати цього дослідження нададуть можливості оптимізувати проектно-виробничий процес, що має вплинути на трудові та фінансові витрати на створення комп'ютерно-орієнтованих засобів навчальної діяльності.

Реалізація складних і широкомасштабних проектів по створенню ППЗ з навчання фізики вимагає розробки спеціальних програмних засобів автоматизації технологічного процесу. Які в свою чергу допоможуть вирішити основні проблеми розробки та впровадження ППЗ з фізики.

Список використаних джерел:

1. Башмаков А.И., Башмаков И.А. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем. – М.: Информационно-издательский дом «Филинь», 2003. – 616 с.
2. Беспалько В.П. Образование и обучение с участием компьютеров педагогика третьего тысячелетия. – М.: Изд-во Московского психолого-социального института, 2002. – 352 с.
3. Бордовский Г.А., Извозчиков В.А. и др. Электронно-коммуникативные средства, системы и технологии обучения. – СПб.: Образование, 1995.
4. Основи нових інформаційних технологій навчання: Посібник для вчителів / Авт. кол.; За ред. Ю.І. Машбиці / Інститут психології ім. Г.С.Костюка АПН України. – К.: ІЗМН, 1997. – 264 с.

In the article the problem of providing of effective organization of development and introduction in the educational process of pedagogical programmatic facilities is considered from physics. Certainly pre-conditions of creation of these systems. Technology of work is resulted from development of PPZ.

Key word: pedagogical programmatic facilities, PEOM, programs, physics.

Отримано: 2.07.2009

УДК 372.853+159.923

И. П. Кенева, О. А. Марченко, Ю. П. Минаев

Запорізький національний університет

СОЦИОНИКА КАК УЧЕБНАЯ ДИСЦИПЛИНА В ЦИКЛЕ ГУМАНИТАРНОЙ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ

Авторы обосновывают целесообразность включения вводного курса соционики в перечень дисциплин цикла гуманитарной и социально-экономической подготовки учителей физики.

Ключевые слова: соционика, гуманитарная и социально-экономическая подготовка учителей физики.

Идея использования научных результатов *соционики* (теории типов информационного метаболизма) для развития дидактики физики уже несколько лет привлекает внимание нашей неформальной исследовательской группы. В трех предыдущих выпусках педагогической серии “Сборника научных трудов Каменец-Подольского национального университета” были опубликованы наши работы, в названиях которых явно упоминалась эта относительно молодая, не для всех физиков-методистов знакомая, наука [4-6]. На наш взгляд, она вполне может стать теоретической основой для создания одного из перспективных направлений дидактики физики, которое мы назвали *дифференциальной дидактикой физики* [3].

Непосредственным толчком к написанию этой конкретной статьи была пресс-конференция министра образования и науки Ивана Вакарчука, состоявшаяся 11 июня 2009 года, в связи с введением “свободной траектории” студента [14]. Во время пресс-конференции министр прокомментировал проект приказа “Об усовершенствовании норма-

тивной части содержания подготовки специалистов”. Речь, в частности, шла о том, что обязательными в гуманитарном блоке остаются украинский язык (по профессиональному направлению), история Украины, история украинской культуры, иностранный язык и философия. Остальные дисциплины студент сможет выбрать самостоятельно из списка, предоставленного высшим учебным заведением. Министерство образования и науки Украины дало ориентировочный перечень дисциплин. Однако окончательный список, который должен содержать не менее 20 учебных предметов, будет формироваться в ВУЗе. Учебные заведения имеют право дополнять, сокращать перечень дисциплин по выбору, относящихся к циклу гуманитарной и социально-экономической подготовки, а также вводить комплексные дисциплины.

Министерский перечень, который можно найти в “Приложении” к проекту приказа, не содержит ни “Соционики”, ни более длинного синонимичного названия этой науки (“Теория типов информационного метаболизма”). Однако предложенный МОН Украины перечень является

- 3) вбудовування в програму засобів для здійснення обчислювальних операцій;
- 4) вбудовування в програму засобів, що забезпечують якісне оформлення, дизайн програми;
- 5) генерування і розсилання роздавальних матеріалів на робочі місця учнів;
- 6) забезпечення взаємодії з програмними засобами загального призначення (наприклад, із редактором тексту);
- 7) забезпечення декількох робочих полів на екрані для створення активних зон, що забезпечують реакцію комп'ютерної програми на дії користувача.

Певний практичний інтерес представляє розробка сервісних ППЗ для викладача, що забезпечують автоматизацію процесу контролю результатів засвоєння або просування в навчанні, генерування завдань, завантаження і передачу ППЗ по мережі, керування процесом навчання (наприклад, із викладацької ПЕОМ). Сервісні ППЗ вкрай необхідні викладачу, тому що слугують цілям керування навчальним процесом і забезпечують комфортність роботи користувача.

У різних програмних системах досить часто зустрічаються ППЗ, що моделюють досліджуваний об'єкт, процес, експеримент або явище. Вони звичайно об'єднують демонстрацію досліджуваного процесу або експерименту, поданого моделлю, і контроль, будучи в деякому роді програмами-тренажерами. Вивчення властивостей моделі, що відбиває певний об'єкт або процес, наочне представлення досліджуваного матеріалу через модель, можливість одержання негайного зворотного зв'язку при роботі з моделлю – все це підвищує дидактичний рівень такого типу ПЗ.

Використання ігрової компоненти в ППЗ з фізики дозволяє програвати навчальну ситуацію, на фоні ігрового сюжету пропонувати вирішення нескладних навчальних завдань. Ці програми, швидше за все, мають дозвільне призначення, тому що ігрова компонента найчастіше в них превалює над навчальною. Набагато рідше за їхньою допомогою організується діяльність, що забезпечує розвиток логічного способу мислення. У переважній більшості такі ППЗ є програмами-тренажерами, з якими в кращому випадку хочеться поспілкуватися а їх не можна назвати навчальними хоча б тому, що вони не сприяють процесу засвоєння знань або вмінь.

Окремо слід зазначити як позитивний напрямок використання ППЗ з ігровою компонентою, що реалізує в тій

або іншій мірі ідею формування алгоритмічного або логічного стилю мислення.

З погляду організації процесу розробки комп'ютерно-орієнтованих засобів навчальної діяльності з фізики необхідно дослідити і унормувати етапи виконання робіт, пов'язаних з життєвим циклом програмного забезпечення як складової зазначених засобів, послідовність цих етапів, результати, що повинні бути отримані по кожному етапу, тобто унормування інженерно-технологічної складової процесу створення ППЗ. Результати цього дослідження нададуть можливості оптимізувати проектно-виробничий процес, що має вплинути на трудові та фінансові витрати на створення комп'ютерно-орієнтованих засобів навчальної діяльності.

Реалізація складних і широкомасштабних проектів по створенню ППЗ з навчання фізики вимагає розробки спеціальних програмних засобів автоматизації технологічного процесу. Які в свою чергу допоможуть вирішити основні проблеми розробки та впровадження ППЗ з фізики.

Список використаних джерел:

1. Башмаков А.И., Башмаков И.А. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем. – М.: Информационно-издательский дом «Филинь», 2003. – 616 с.
2. Беспалько В.П. Образование и обучение с участием компьютеров педагогика третьего тысячелетия. – М.: Изд-во Московского психолого-социального института, 2002. – 352 с.
3. Бордовский Г.А., Извозчиков В.А. и др. Электронно-коммуникативные средства, системы и технологии обучения. – СПб.: Образование, 1995.
4. Основи нових інформаційних технологій навчання: Посібник для вчителів / Авт. кол.; За ред. Ю.І. Машбиці / Інститут психології ім. Г.С.Костюка АПН України. – К.: ІЗМН, 1997. – 264 с.

In the article the problem of providing of effective organization of development and introduction in the educational process of pedagogical programmatic facilities is considered from physics. Certainly pre-conditions of creation of these systems. Technology of work is resulted from development of PPZ.

Key word: pedagogical programmatic facilities, PEOM, programs, physics.

Отримано: 2.07.2009

УДК 372.853+159.923

И. П. Кенева, О. А. Марченко, Ю. П. Минаев

Запорізький національний університет

СОЦИОНИКА КАК УЧЕБНАЯ ДИСЦИПЛИНА В ЦИКЛЕ ГУМАНИТАРНОЙ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ

Авторы обосновывают целесообразность включения вводного курса соционики в перечень дисциплин цикла гуманитарной и социально-экономической подготовки учителей физики.

Ключевые слова: соционика, гуманитарная и социально-экономическая подготовка учителей физики.

Идея использования научных результатов *соционики* (теории типов информационного метаболизма) для развития дидактики физики уже несколько лет привлекает внимание нашей неформальной исследовательской группы. В трех предыдущих выпусках педагогической серии “Сборника научных трудов Каменец-Подольского национального университета” были опубликованы наши работы, в названиях которых явно упоминалась эта относительно молодая, не для всех физиков-методистов знакомая, наука [4-6]. На наш взгляд, она вполне может стать теоретической основой для создания одного из перспективных направлений дидактики физики, которое мы назвали *дифференциальной дидактикой физики* [3].

Непосредственным толчком к написанию этой конкретной статьи была пресс-конференция министра образования и науки Ивана Вакарчука, состоявшаяся 11 июня 2009 года, в связи с введением “свободной траектории” студента [14]. Во время пресс-конференции министр прокомментировал проект приказа “Об усовершенствовании норма-

тивной части содержания подготовки специалистов”. Речь, в частности, шла о том, что обязательными в гуманитарном блоке остаются украинский язык (по профессиональному направлению), история Украины, история украинской культуры, иностранный язык и философия. Остальные дисциплины студент сможет выбрать самостоятельно из списка, предоставленного высшим учебным заведением. Министерство образования и науки Украины дало ориентировочный перечень дисциплин. Однако окончательный список, который должен содержать не менее 20 учебных предметов, будет формироваться в ВУЗе. Учебные заведения имеют право дополнять, сокращать перечень дисциплин по выбору, относящихся к циклу гуманитарной и социально-экономической подготовки, а также вводить комплексные дисциплины.

Министерский перечень, который можно найти в “Приложении” к проекту приказа, не содержит ни “Соционики”, ни более длинного синонимичного названия этой науки (“Теория типов информационного метаболизма”). Однако предложенный МОН Украины перечень является

открытым, о чем красноречиво свидетельствует то, что в нем после дисциплины “Ценности европейской цивилизации” идет последняя запись: “Другие”.

Цель настоящей статьи состоит в обосновании целесообразности включения учебного предмета под названием “Основы соционики” в перечень дисциплин по выбору, относящихся к циклу гуманитарной и социально-экономической подготовки бакалавра, по крайней мере, если речь идет о подготовке будущих учителей физики.

Чем может привлечь внимание студентов эта дисциплина и чем она может помочь в профессиональном становлении и личностном росте? Для таких студентов, которые еще со школы проявляют ярко выраженную направленность на физико-математические предметы и не очень уверенно себя чувствуют в области гуманитарных наук, соционика будет просто находкой. Она гораздо ближе к естественно-математическим дисциплинам по сравнению с другими гуманитарными науками. В ней четче выделены исходные постулаты, а также используются модели, которые позволяют путем логических умозаключений, довольно хорошо предсказывать развитие событий.

Не удивительно, что среди людей, которые пришли в соционику и стали ее развивать, много тех, кто в свое время получил естественно-математическое образование и от природы является “логиком”, а не “этиком” (по соционической терминологии). Для них гораздо естественнее “вычислять” и “анализировать”, чем “сочувствовать” и “эмоционально откликаться”. Но для анализа и вычислений необходимы формализованные исходные модели и правила, пользуясь которыми, можно делать умозаключения. Именно это и дает соционика. Поэтому для студентов-логиков учебный предмет “Основы соционики” будет привлекателен, по крайней мере, по двум причинам.

Во-первых, он будет им казаться более легким по сравнению с другими гуманитарными предметами, учебный материал которых для них зачастую представляется собранием разнородных фактов. Легким, потому что при его изучении и сдаче экзамена можно будет проявлять собственные природные логические способности и своим умом доходить до многих результатов, исходя из относительно небольшого числа соционических моделей, вместо того, чтобы механически запоминать факты, прочитав о них в учебнике или услышав на лекции. Во-вторых, такие студенты достаточно быстро сообразят, что эта учебная дисциплина, несмотря на то, что она будет относиться к гуманитарному блоку, реально может им помочь в тех жизненно важных вопросах, в которых они не очень-то чувствуют свою компетентность, причем помочь, опираясь на ту их природную способность, в которой они уверены, – на их сильную логику. А жизненно важными для студентов-логиков часто являются как вопросы налаживания хороших отношений с другими людьми, так и вопросы профессионального становления, если речь идет о будущих учителях, которым нужно не только отлично знать свой предмет, но и уметь его донести всем ученикам, учитывая их природные склонности (в соответствии с личностно-ориентированной парадигмой образования). О том, что именно соционика может стать теоретической основой личностно-ориентированных образовательных технологий, мы уже писали в [6]. Что же касается помощи в решении личных проблем, то студентам может быть рекомендована соционическая литература, посвященная этим вопросам [1; 11; 12].

Мы рассмотрели вопрос о привлекательности курса под рабочим названием “Основы соционики” для студентов-логиков. Остальные студенты попадают, в соответствии с соционической парадигмой и терминологией, в ряд “этиков”. Для них новый курс тоже может оказаться привлекательным. Правда, несколько по другим причинам. Соционические “этики” не склонны к самостоятельным многошаговым логическим умозаключениям, но совсем не против, если кто-то им все “разложит по полочкам”. Им также будет очень полезно осознать, почему некоторые люди ведут себя в определенных ситуациях не так, как вели бы они себя сами. Такое понимание может поубавить число негативных эмоциональных всплесков. Последнее

соображение, касающееся осознания той мысли, что люди от природы отличаются способами восприятия, переработки и выдачи информации, относится, конечно, не только к этикам, но и к логикам. Но важно не только констатировать наличие природных качественных отличий между людьми, не только выделить определенные типы так называемого информационного метаболизма. Интересно выяснить, есть ли природная целесообразность в существовании различных ТИМов для одного и того же биологического вида. В соционике и на этот счет имеется вполне заслуживающая внимания гипотеза, связанная с наличием в человеческом обществе разделения и кооперации в трудовой деятельности.

Для заметного числа студентов-физиков жизненно важным является вопрос профессионального самоопределения. Мы уже писали в одной из предыдущих статей [4], что физическое образование является необходимой основой для весьма широкого круга профессий. В той же статье мы поднимали проблему учета соционического типа студента при его обучении в университете на физических специальностях. При этом речь шла не отдельно о каждом из 16 типов информационного метаболизма (ТИМов), а о 4 группах, включающих по 4 типа, которые объединены в эти группы по признаку ориентации на вид деятельности. Это так называемые “клубы по интересам”, представителей которых в соционике именуют *сайентистами, управленцами, гуманитариями и социалами*.

Кстати говоря, в клубах сайентистов и управленцев встречаются только “логики”, а в клубах гуманитариев и социалов – только “этики”. Кроме дихотомии “логика/этика” для определения принадлежности к “клубу по интересам” важна еще одна, разделяющая весь социон (объединение всех 16 ТИМов) на “интуитов” и “сенсорики”. От природы “интуиты” легче “путешествуют во времени” и более уверенно и точно предсказывают свое будущее, а “сенсорики” легче ориентируются в ситуации “здесь и сейчас”. “Интуитов” можно найти только в клубах сайентистов и гуманитариев, а “сенсорики” – только среди управленцев и социалов.

В реальной жизни, конечно, распределение людей по соционическим “клубам по интересам” далеко не всегда совпадает с их распределением по группам профессий, которым можно было бы дать те же названия. Распределение по соционическим “клубам по интересам” определяется природными задатками, а на распределение по профессиям значительное влияние оказывают жизненные обстоятельства. Но, как показывает опыт, работа в соционически “чужой” области для человека более энергозатратна и не приносит такого удовлетворения, как работа по так называемым сильным функциям. Не случайно одна из популярных книг по типоведению (науке, близкой к соционике по общим корням – работе Карла Густава Юнга “Психологические типы” [13]) носит название “Делай то, для чего ты рожден” [10].

Как мы уже отмечали, базовое физическое образование может стать основой для овладения самыми разными профессиями, которые по своей сути могут быть ближе к тому или иному “клубу по интересам”. И студент-физик должен вовремя осознать, что, если он, например, по своему ТИМу не сайентист, то ему не надо непременно стремиться стать известным ученым. Такое стремление может привести вместо заметного личного вклада в науку к проблемам со здоровьем. С другой стороны, среди успешных школьных учителей физики и математики немало этико-интуитивных экстравертов (псевдоним – “Гамлет”), которых в соционике относят к клубу гуманитариев. А среди тех, кто проводит такие научные конференции, от которых практически у всех участников остаются приятные воспоминания, немало этико-сенсорных экстравертов (псевдоним – “Гюго”), относящихся к клубу социалов.

Если в статье [4] мы говорили о том, как преподаватели могут учитывать ТИМы студентов при их обучении, то сейчас мы обращаем внимание на то, что знакомство студента с соционикой может помочь им в самоидентификации и, соответственно, в правильном выборе направления развития своих природных задатков. А их развивать надо... Это наглядно показано в сравнительной *таблице 1*, взятой из работы В.В. Гуленко и В.П. Тыщенко [2].

Таблиця 1

Установка на вид діяльності	Низкий уровень развития	Высокий уровень развития
УПРАВЛЕНЦЫ	Грубость, деспотизм, интеллектуальная неразвитость, примитивные интересы, навязывание своей воли, механистичность, бездушность	Организованность, ответственность, настрой на координацию усилий, деловое сотрудничество, учет взаимных интересов, объективный контроль, владение эмоциями
СОЦИАЛЫ	Мещанство, настрой на развлечения, сплетни, легкую жизнь без усилий, флирт, скандальность, кумовство	Заботливость, справедливое распределение благ, уважение прав человека, коллективизм, общительность, благожелательность, авторитет семьи
ГУМАНИТАРИИ	Резонерство, мистицизм, страх перед жизнью, уход в себя, низкая конкурентоспособность, упадочничество, театральные эффекты вместо конкретных технологий	Возвышенность, духовный поиск, благородные идеалы, умение самоотверженно любить и верить, сочувствие, психологизм, мастерство слова
САЙЕНТИСТЫ	Нереалистичность проектов, оторванность от жизни, схематизм, переоценка своих интеллектуальных качеств, беспомощность в организации	Демократизм общения, связь с практикой, социально значимые открытия, высокий интеллект, широта кругозора, независимость суждений, оптимизм

Обратим внимание на то, что “установка на вид деятельности” в данном контексте понимается как природная предрасположенность, а не как сформированный жизненными обстоятельствами осознанный выбор вида профессиональной деятельности. В этом смысле соционический “управленец”, например, без надлежащего развития не станет топ-менеджером, а будет проявлять свои природные задатки, в лучшем случае, в роли домашнего деспота.

Может показаться, что все должны стремиться в равной степени ко всем тем качествам, которые отражены в правой колонке таблицы. Однако трудно возразить против того, что одному легче дается, например, организованность и ответственность, а другому – широта кругозора и независимость суждений. В то же время, одни виды деятельности в большей степени требуют организованности и ответственности, а другие – широты кругозора и независимости суждений. Таким образом, определение студентом своего ТИМа поможет ему правильно выбрать главный вектор своего развития в плане профессионального роста. А навыки соционического типирования других людей помогут выстраиванию адекватных отношений с ними, что также оказывается немаловажным для реализации профессиональных планов, не говоря уже о налаживании личной жизни.

Нельзя надеяться, что после вынужденно короткого курса “Основы соционики” или “Введение в соционику” студенты смогут свободно диагностировать ТИМы других людей, но помочь им разобраться с собственным ТИМом – это более реальная задача. Курс будет вынужденно коротким, потому что из 24 кредитов ECTS, отводимых проектом министерского приказа на цикл гуманитарной и социально-экономической подготовки, 16 уже расписаны на 5 обязательных дисциплин, о которых мы уже упоминали в самом начале статьи. Таким образом, претендовать более чем на 2 кредита ECTS для предполагаемой дисциплины вряд ли имеет смысл. Такие жесткие временные рамки не позволят, конечно, пойти ни до тонкостей диагностики ТИМа, ни до соционических технологий в дидактике физики. Но этот курс должен заинтересовать студентов новой фундаментальной наукой, которая имеет приложения в самых разных областях человеческой деятельности, в том числе и в педагогике. А вторая задача – познакомить с азами этой науки, знание которых облегчит заинтересовавшимся студентам начальный этап самостоятельного изучения соционики уже по имеющейся литературе.

Изданная литература по соционике весьма разнородна. Поэтому необходимо дать начинающему ее изучать некоторые общие ориентиры, которые помогли бы ему не утонуть в потоке книг, статей и сайтов, посвященных как теоретическим вопросам этой науки, так и ее практическим приложениям.

Если сравнить соционику с квантовой механикой, которая появилась примерно на полвека раньше, то можно заметить определенное сходство. Квантовая механика кардинально изменила мировосприятие естествоиспытателей. Она стала теоретической основой не только новых направлений физики, но и современных разделов химии и биологии. Более того, на старые разделы пришлось взглянуть по-новому. Примерно на такую же роль претендует соционика в области гуманитарных и социально-экономических наук.

Как квантовая механика оказалась сложной для понимания даже для тех, кто хорошо разбирался в классической физике, так и соционика была воспринята в штыки многими учеными-гуманитариями, для которых она оказалась очень непривычной по своим методам исследования. Что же касается квантовой механики как учебной дисциплины, то до сих пор можно встретить существенно различное ее изложение. Поэтому на лекциях по квантовой механике приходится предупреждать об этом студентов. Изложение же основ соционики еще в большей степени не устоялось. Поэтому студентов тоже придется предупреждать о том, что для обозначения одних и тех же понятий в разных литературных источниках могут использоваться отличающиеся слова, а также, что у авторов, которые сделали весомый вклад в соционику, может быть свой особенный взгляд на то, как с ней знакомить других людей. Даже тот, кто не претендует на личный вклад в эту науку, но берется писать о соционике, часто пытается сделать это каким-то своим, оригинальным способом. Может быть, очередной оригинальный способ и окажется наиболее приемлемым для некоторой части читателей, но практически нет надежды, что он удовлетворит всех.

Более того, соционика дает объяснение тому феномену, что один и тот же текст приводит в восторг одних людей и оставляет совершенно равнодушными других. Поэтому нужны разные учебные тексты, в смысле их направленности на “своего” читателя. Студенту же надо помочь научиться выбирать “свои” учебники не только по соционике, но и по другим предметам, чтобы освоение соответствующих наук происходило более эффективно.

Конечно, при написании новых учебных текстов важно не усиливать без особых причин терминологическую разногласицу. Но, к сожалению, стремление многих авторов непременно сказать “свое слово” в науке порождает слишком длинные синонимические ряды, которые часто запутывают студентов, особенно на начальном этапе освоения учебного материала. Поэтому, как мы уже говорили, на лекциях придется достаточно много времени уделять изучению языка соционики, обращая внимание на существование “диалектов”, связанных с отдельными соционическими школами. Но ведь и в квантовой механике надо учиться переходить с языка волновых функций на язык векторов состояний, от координатного представления – к импульсному. Как известно, квантовая механика на начальном этапе своего становления развивалась параллельно: как волновая и как матричная. И лишь со временем была показана эквивалентность этих двух подходов к изучению явлений микромира.

В случае же исследования психологических особенностей людей произошла похожая история. Имея общие корни в типологии К.Г.Юнга, независимо друг от друга развились два направления. В странах Западной Европы и США – *типология* (Type Watching) или *теория типа личности* (Type Theory), а в Советском Союзе (а потом в странах, которые образовались в результате его распада) – *соционика*. Между типами, которые выделены в соционике и в типологии, имеется взаимнооднозначное соответствие, хотя обозначения и названия, конечно, разные. Но соционика довольно быстро оказалась более продвинутой, не смотря на то, что она возникла заметно позже типологии.

ния. Громадное значение в таком успехе сыграло введение Аушрой Аугустиновичоте формализованных моделей психики человека, успешно отражающих основные закономерности информационного метаболизма.

А есть ли какие-то ориентиры для составления рабочей программы курса “Основы соционики” (или “Введение в соционику”), который имеет смысл внести в перечень курсов по выбору, относящихся к циклу гуманитарной и социально-экономической подготовки бакалавров? Назовем лишь некоторые опубликованные примеры. Так, Е.А.Румянцева из Костромы, которая, кстати, защитила в 1996 году кандидатскую диссертацию, связанную с применением соционики в педагогике, разработала программу спецкурса “Социоанализ педагогического общения” [8, с.235-239]. Она пишет, что это программа начального курса обучения студентов педагогического университета основам теории информационного метаболизма и тому, как она применяется для решения педагогических задач в процессе обучения и при работе с родителями. После курса лекций предполагается проведение стажировки (педапрактики). Для решения проблем, возникающих у стажеров, предусматривается график консультаций.

Психолог В.А.Стукас из Одессы издал свой курс лекций “Основы соционики” с подзаголовком “От типологии Юнга к модели А. От абстрактной модели А к естественнонаучной модели Т” [9]. Этот курс, по словам его автора, представляет собой обобщение теоретического наследия классической соционики, которая развивалась в русле парадигмы, созданной основательницей соционики Аушрой Аугустиновичоте, а также является попыткой популяризации новой соционической модели Т, выдвинутой В.Л. Талановым. По мнению автора лекций, психофизиологическая модель Т является естественно-научным прорывом в соционическом знании.

Особого внимания в качестве ориентира заслуживает опубликованная преподавателями Научно-исследовательского института соционики (до 2007 г. – Школы соционики в Москве) “Программа курса обучения соционике” [7, с.294-296]. Конечно, это программа захватывает гораздо больше материала, чем можно вместить в относительно короткий вводный курс. Она рассчитана на два года обучения. Первый год обучения завершается сдачей экзаменов на степень бакалавра соционики. Двухлетнее обучение дает возможность подготовки к получению степени магистра соционики.

В той же публикации приводятся требования к соискателям степени бакалавра и степени магистра, а также программы экзаменов [7, с.296-306]. Надо сказать, что приведенные там программы экзаменов довольно развернутые и дают возможность оценить объем материала, который должны освоить студенты. Заметим, что степени бакалавров и магистров соционики присваиваются Международным институтом соционики, который находится в Киеве.

Понятно, что из учебных программ, охватывающих материал, необходимый для сдачи экзамена на степень бакалавра соционики, можно выделить ту часть, которую имеет смысл включить в программу вводного курса соционики в рамках цикла гуманитарной и социально-экономической подготовки учителей физики. Конечно, фактический материал такого вынужденно короткого вводного курса будет слабо зависеть от направления подготовки будущих специалистов. Слишком много чисто соционического материала надо захватить. Но в подходах к проработке этого материала можно постараться учесть специфику контингента слушателей этого курса. Что же касается приложений соционики к педагогике и даже непосредственно к дидактике физики, то эти вопросы имеет смысл рассматривать в специальных курсах, которые будут относиться к циклу профессиональной и практической подготовки.

Заканчивая статью, посвященную обоснованию целесообразности включения вводного курса соционики в пе-

речень выборочных дисциплин цикла гуманитарной и социально-экономической подготовки учителей физики, в качестве необходимого следующего шага исследования укажем на разработку и обоснование соответствующей развернутой учебной программы.

Список использованных источников:

1. Аугустиновичоте А. Социон. – М.: Черная белка, 2008. – 192 с.
2. Гуленко В.В., Тыщенко В.П. Юнг в школе. Соционика – межвозрастной педагогике: Учебно-методическое пособие. – 2-е изд. – Новосибирск: Изд-во Новосибирского университета; М.: Совершенство, 1997. – 270 с.
3. Кенева И.П., Марченко О.А., Минаев Ю.П. На шляху до диференціальної дидактики фізики // Збірник наукових праць. Педагогічні науки. Випуск 50. – Частина 1. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2008. – С.167-172.
4. Кенева И.П., Марченко О.А., Минаев Ю.П. Проблема учета соционического типа будущего специалиста в процессе формирования его профессиональных качеств // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету: Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет, 2008. – Вип. 14. – С.62-65.
5. Кенева И.П., Минаев Ю.П., Тихонская Н.И. Обучение школьников языку физики в свете результатов современных психологических и соционических исследований // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, 2006. – Вип. 12. – С. 46-49.
6. Кенева И.П., Минаев Ю.П., Шишлов Д.Ю. Проблемы и перспективы применения соционики в деле разработки личностно-ориентированной дидактики физики // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету: Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет, 2007. – Вип. 13. – С. 133-136.
7. Прокофьева Т.Н., Прокофьев В.Г., Девяткин А.С., Клепов П.Е. Особенности образовательного подхода в НИИ СОЦИОНИКИ // Соционика для профессионалов. Соционические технологии в педагогике и управлении персоналом / Составители: Т.Н.Прокофьева, В.Г.Прокофьев, А.С.Девяткин. Под общей редакцией доктора философии в области соционики Т.Н.Прокофьевой. – М.: Из-во “Алмаз”, 2008. – С. 291-306.
8. Румянцева Е.А. На пути к взаимопониманию: соционика – учителям и родителям. – М.: Армада-пресс, 2002. – 256 с. (Серия «Отношения в зеркале соционики»).
9. Стукас В.А. Основы соционики: От типологии Юнга к модели А. От абстрактной модели А к естественнонаучной модели Т. Курс лекций. – Одесса, 2007. – 104 с.
10. Тигер П., Бэррон-Тигер Б. Делай то, для чего ты рожден. Путь к успешной карьере через самопознание. – М.: Армада, 1996.
11. Удалова Е.А. Уроки соционики – 2 или секреты наших отношений. – М., 2007. – 266 с.
12. Филатова Е.С. Супружество в системе соционики. Наука общения, понимания и согласия. – М.: Доброе слово: Черная белка, 2007. – 607 с.
13. Юнг К. Психологические типы / Пер. с нем. – М.: Университетская книга, ООО «Фирма «Издательство АСТ», 1998. – 720 с.
14. http://www.mon.gov.ua/main.php?query=newstmp/2009_1/10_06/8

The authors substantiate advisability of inclusion socionics introductory course into the list of disciplines from cycle of humanitarian and social-economic training physics teachers.

Key words: socionics, humanitarian and social-economic training teachers of physics.

Отримано: 15.06.2009

О. С. Кузьменко, С. П. Величко

Кіровоградський державний педагогічний університет імені В. Винниченка

**ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ СТАРШОКЛАСНИКІВ З ФІЗИКИ
ЗА ДОПОМОГОЮ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

У статті розкриваються можливості застосування інформаційних технологій на уроках фізики для активізації самостійної пізнавально-пошукової діяльності учнів. Охарактеризовано найбільш сприятливі для навчання учнів на уроках фізики електронні посібники, програми та бібліотеки, які сприяють розвитку самостійності, абстрактного мислення та раціонального стимулювання розумових операцій.

Ключові слова: інформаційні технології, пізнавальна діяльність, електронні посібники.

На сучасному етапі розвитку шкільної освіти проблема активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів набуває важливого значення. Це відбувається завдяки високим темпам розвитку та удосконалення науки та техніки, а також у зв'язку з потребами суспільства в освічених високо ерудованих фахівцях. Виконання такого роду завдань стає можливим тільки в умовах активного навчання, яке стимулює розумову діяльність учнів або студентів. Активне навчання, яке здійснюється за допомогою відповідних традиційних методів, прийомів і засобів та організаційних форм навчання, сприяє формуванню пізнавального інтересу до здобуття знань та до навчальної діяльності.

За цих обставин інтерес є одним з найважливіших стимулів до вчення та пізнання нового, бо під його впливом розвивається інтелектуальна активність, удосконалюється пам'ять, загострюється увага, сприйняття, підвищується увага, зосередженість. Дія інтересу виявляється й у вихованні морально-вольових якостей, у розвитку особистості в цілому.

Проблема виховання пізнавального інтересу в даний час набуває особливо важливого значення у зв'язку із здійсненням загальної середньої освіти та постійним поліпшенням фахової і професійної освіти у вищих навчальних закладах України.

Характерна особливість пізнавального інтересу полягає в тому, що він носить інтелектуальний характер, тобто спрямований на виявлення в предметі пізнання нових якостей і властивостей, які цікавлять суб'єкта навчання, розкриття суті спостережуваних явищ, встановлення причинно-наслідкових зв'язків і залежностей між ними тощо.

Пізнавальний інтерес визначає позитивне відношення учня, студента до навчання в цілому і до вивчення окремих предметів. Проблема формування пізнавальних інтересів школярів у процесі навчання була предметом ґрунтовних педагогічних досліджень, зокрема у працях М.С.Агікян, М.І.Алексєєва, Л.І.Божович, Н.Г.Морозової, В.І.Хмелюк, а також фахівців з методики навчання фізики пізнавальний інтерес постає як вибірково спрямованість особистості на здобуття знань у певній предметній галузі; як дієвий мотив навчання і навчальної діяльності та стійка риса характеру учня.

Проблема пізнавального інтересу як певної спрямованості особистості людини взагалі не може розглядатися без аналізу її індивідуальних і вікових особливостей. Психологами встановлено, що стійкі пізнавальні інтереси починають формуватися саме в середньому підлітковому віці і найбільшою мірою проявляється у період навчання дитини в школі. Переконавши та інтереси, зливаючись в одне ціле, створюють у підлітків безпосередній інтерес до навчання, підвищений емоційний тонус і визначають ставлення до навчальної діяльності. За цих обставин педагогічний ефект виявляється позитивним тоді, коли навчання задовольнятиме пізнавальні інтереси учнів, коли процес навчання пов'язане з планами та потребами учня. За цих обставин знання набувають для школярів й особливо для старшокласників певного сенсу як необхідна й важлива умова підготовки до самостійного майбутнього життя.

Поєднання яскравості, логічності викладу навчального матеріалу, максимальна активізація навчальної діяльності учнів, уміле використання їхньої самостійної роботи, знаходження найбільш дієвих засобів впливу на особу учня, висока вимогливість і доброзичливість здавна характеризувалася як педагогічний талант, яким має бути наділе-

ний вчитель. До відповідного рівня кваліфікації вчитель повинен бути підготовлений у педагогічному ВНЗ.

Разом з тим у педагогічній і психологічній літературі висловлюється досить переконлива думка, що головна функція вчителя – це не просто передача знань учням, а створення певного емоційного відношення до цих знань, яке забезпечить їх активне сприйняття і засвоєння. Зокрема, І.І.Павлов пов'язував прояв взагалі інтересу з безумовним орієнтовним рефлексом «що take?». Цей рефлекс відповідає ситуативному інтересу, який може слугувати мотивом діяльності. Головне в ньому – новизна інформації [7].

Механізм пізнавального інтересу значно складніший, ніж просто відповідь на зовнішній подразник. Зазвичай, не все нове, що зустрічається людині у навколишньому житті, стає предметом його інтересу, бо пізнавальна спрямованість учня носить вибірковий характер. Коли ті або інші поняття, предмети або явища уявляються важливими і такими, що мають життєву значущість, тоді учень із захопленням ними займається і відповідно старастся все це ґрунтовно вивчити. Інакше інтерес учня буде випадковий, поверхневий. Тому кожному вчителю й особливо вчителю фізики потрібно звернути увагу на проблеми, які пов'язані з упровадженням сучасних інформаційних технологій у систему освіти і передбачають виконання дослідження для визначення їхніх потенційних можливостей при вивченні фізики. Інформаційні технології впливають на розвиток старшокласника, захоплюють його, стимулюють до активної самостійної діяльності на уроках фізики, впливають на його свідомість. Застосування інформаційних технологій для підвищення ефективності навчального процесу розглядали Р.Вільямс, Б.С.Гершунський, Г.Клейман, А.А.Кузнєцов, В.Ф.Шолоховича, а також вітчизняні вчені в галузі методики навчання фізики В.Ю.Биков, М.І.Жалдак, Ю.Жук та інші.

Урахування зазначених особливостей учнів підліткового віку є досить важливим для подальшого визначення впливу інформаційних технологій на формування пізнавального інтересу, який стимулює до активної самостійної діяльності старшокласників.

До сучасних інформаційних технологій, які використовуються в навчальному процесі, відносять електронні та гібридні бібліотеки, електронні посібники, довідково-пошукові системи Інтернет та ін.

Як правило, у даний час відчутного розвитку комп'ютерних технологій електронні навчальні чи довідково-пошукові системи розробляються з використанням гіпертекстових і мультимедійних технологій. Такі системи називають інтерактивними навчальними Web-матеріалами, що знаходять широке застосування у процесі при навчанні фізики, що дозволяє більш детально показати цікаві сторони, властивості чи залежності фізичних явищ, розкрити сутність законів, понять та фундаментальних дослідів, що слугують кардинальній зміні фізичних теорій, наукових ідей та поглядів.

Тут вартими уваги є електронні посібники, які певною мірою стимулюють процес розвитку навчання фізики та активізують самостійну роботу учнів як на уроках з фізики, так і в позаурочний час.

Електронний посібник – це універсальний методичний посібник, який містить широке коло питань різних навчальних дисциплін, викладених в стислій формі та призначена для використання в навчанні.

Аналіз літературних джерел показав, що більшість перших електронних навчальних видань являли собою

електронні копії друкованих видань і здебільшого не враховували комп'ютерних можливостей подачі матеріалу.

Однак останнім часом значна увага приділяється роботі саме комп'ютерних підручників, роботу над якими можна розглядати як спробу зробити серйозний крок до вирішення проблеми створення підручників нового покоління. Для того, щоб електронний посібник щонайкраще відповідав пропонованим вимогам, необхідно, аби він поєднував у собі функції підручника і вчителя, довідково-інформаційного джерела і консультанта, тренажера і контролюючого елемента знання або програми.

Для вирішення цієї проблеми запропоновано використовувати системний підхід до створення електронних посібників. Системний підхід розглядає об'єкт як систему, що складається із безлічі взаємозалежних і взаємообумовлених елементів, що утворюють певну цілісність і володіють системними властивостями.

Системний підхід дозволяє не орієнтувати навчальний посібник на конкретну групу користувачів, але створювати його таким чином, що ним може скористатися практично кожний учень або ж бажаючий скористатися відповідною інформацією. У залежності від потреб і вже наявних знань, користувач сам вибирає матеріал для вивчення, його обсяг, технологію навчання тощо.

Створення різних моделей подання знань, що в одному випадку представляють об'єкти, характерні для логічного мислення, а в іншому – образи-картини, з якими оперує образне мислення, дає можливість до деякої міри оптимізувати процес навчання. Запровадження системи тестів на початковому етапі роботи з навчальним посібником дозволяє ідентифікувати особистісні якості того, кого навчають, а потім здійснити орієнтир на відповідний новий рівень і рекомендувати конкретну методику навчання. При цьому варто взяти до уваги, що контроль знань після вивчення кожного розділу може здійснюватися різними способами (за допомогою тестів, контрольних завдань чи питань і т.п.).

У залежності від того, наскільки учень засвоїв матеріал, можна за необхідності повторити вивчений розділ, чи відповідно відкоригувати і змінити методику навчання. Наприклад, при низьких результатах можливе з'ясування думки самого користувача про причини поганого засвоєння матеріалу.

Застосування системного підходу при створенні електронного посібника дозволяє розширити межі застосування електронних посібників і коло потенційних користувачів. За рахунок включення в посібник блоку нових розробок, квазіповнотекстової і проблемно-орієнтованої бази даних, його можна використовувати більш тривалий час і рівень потреби у ньому буде вищим. Наведемо приклади відомих електронних навчальних посібників з фізики, що дозволяють зробити урок більш живим, цікавим, насиченим та змістовним.

Активне навчальне середовище «Виртуальная Фізика» – це електронний навчальний посібник з фізики, що виконаний за технологією активного модельного медіа для шкіл і ВНЗів у системі традиційного, самостійного та дистанційного навчання. Він містить близько 40 навчальних сценаріїв тренажерного характеру [2].

У цьому посібнику використовуються такі варіанти середовища: демонстраційна версія; енциклопедія моделей – для викладачів і учнів, які мають змогу самостійно формувати маршрути та сценарій навчання; навчальний посібник «Механіка» для середньої освіти (9–10 кл.); навчальний посібник «Молекулярна фізика» (10 кл.); навчальний посібник «Електромагнетизм» (10–11 кл.); навчальний посібник «Колебания и волны. Оптика. Квантовая и атомная физика» (11 кл.); посібник для вступників у вищі навчальні заклади «Виртуальная Фізика бітурієнта»; посібник «Виртуальная Фізика» для студентів природничих і технічних ВНЗів [2].

Він містить практикум, в основі якого лежать маніпуляції на взаємодію користувача з моделями фізичних явищ і конструювання з них лабораторних стендів і тренажерів; фізичні установки і явища, подані в наочному вигляді – віртуальний тривимірний простір, керований моделями й користувачем; набір задач; систему контролю знань з основних питань курсу фізики; відео фрагменти демонстраційних експериментів; алфавітний і систематичний каталоги

понять, законів і їхніх моделей, каталоги хронології розвитку фізичної науки й персоналій; структурну модель-карту дисципліни, яка призначена для впорядкування фізичної науки та персоналій.

«Уроки фізики Кирилла и Мефодия» – це електронний посібник шкільного курсу фізики, розбитий на класи. В кожному класі є декілька тем, які поділені на уроки. Кожний урок складається із текстових фрагментів та ілюстрацій, які пояснюються диктором [3].

„Открытая Фізика” – це навчальна програма, що дозволяє учневі самостійно розібратися в різних питаннях фізики, опанувати її основи, зрозуміти сутність фізичних законів. Цей повний мультимедійний курс, призначений для загальноосвітніх середніх шкіл, ліцеїв, гімназій та коледжів. Він може бути використаний як для самостійного вивчення шкільного курсу фізики, так і під час підготовки до вступних іспитів у ВНЗ.

Курс „Открытая Фізика” – складається з набору HTML-сторінок, що переглядаються за допомогою будь-якого браузера. Для роботи з курсом не обов'язково мати доступ в Інтернет. Всі необхідні файли знаходяться на компакт-диску. Зміст курсу оформлений у вигляді посилань, за допомогою яких легко можна перейти до вивчення будь-якої частини курсу. Даний курс має велику кількість питань і завдань, на які повинен відповісти учень. Кожне завдання являє собою вікно, у якому пропонується той або інший спосіб уведення відповіді, а також є кнопки, за допомогою яких можна перевірити відповідь або подивитись правильний розв'язок завдання. Залежно від рівня підготовки учнів і досліджуваного матеріалу вчитель може підібрати з курсу ілюстрації фізичних процесів і явищ, завдання, тести та лабораторні роботи.

Відомі також і такі навчальні програми, як «Живая Фізика», де учні можуть завантажувати готові комп'ютерні експерименти, модифікувати їх, створювати нові, а також обмінюватись створеними експериментами й моделями з іншими учнями та вчителями через Інтернет; комп'ютерні демонстраційні комплекти „Фізика-10” та „Фізика-11”, які є електронними додатками до відповідних шкільних підручників; програмно-методичні комплекси „Фізика-7” та „Фізика-8” – електронні навчальні посібники з фізики для 7-8 класів загальноосвітніх навчальних закладів [4, 5], або ж запропоновані лабораторні роботи і роботи фізичного практикуму на основі комп'ютерної техніки, як лабораторної установки [8-11] чи у навчальному посібнику [12], де рекомендується віртуальна лабораторія (серія демонстрацій і робіт практикуму) для вивчення властивостей рідких кристалів.

Таким чином, використання системного підходу до розробки електронних навчальних посібників дозволяє зробити серйозний крок на шляху переходу від пізнавальної до прагматичної моделі освіти і сприяє рішенню проблем створення посібників нового покоління, що дають можливість збільшити кількість користувачів, підвищити наочність представлення матеріалу, використовувати електронний посібник тривалий час, звести до мінімуму витрати на пошук і підбір літератури, здійснювати контроль отриманих знань та активізувати діяльність учнів, заохочувати та спрямовувати і стимулювати їх до самостійності у навчанні.

До переваг електронних посібників (ЕП) відносять такі риси: зручність при роботі з матеріалом за рахунок можливості застосування розгалуженої системи гіперпосилань; можливість розміщення електронних посібників в мережі Internet; можливість великого числа програмних засобів для перегляду HTML документів; наявність достатньо потужного програмного забезпечення для створення таких документів; наявність головного інтерфейсу; можливість опрацювання змісту матеріалу з тематикою за розділами; електронний посібник розроблений українською мовою; широкий діапазон застосування (наприклад, для підготовки тестів з широкого спектру дисциплін); компактність; низькі системні вимоги (досить Windows 95); наявність голосарія; наявність онлайн-посилань.

До недоліків електронних посібників можна віднести: відсутність використання деяких мультимедійних

компонентів – звуку, відео тощо; відсутність тестів та перевірки знань учнів; відсутність внутрішньої пошукової системи та довідки.

Окрім того слід взяти до уваги і наявність цифрової бібліотеки, яка дає можливість учням швидко та достовірно отримувати необхідну інформацію. Бібліотека представляє собою систему інформаційних послуг, в межах якої усі інформаційні ресурси існують в електронній формі, придатній для обробки на комп'ютері, а функції отримання, збереження, захисту, поновлення, доступу та перегляду інформації здійснюються шляхом застосування цифрових технологій. Послуги цифрової бібліотеки не обмежуються наданням інформації у текстовому форматі; скажімо, аудіо, візуальні та відео ресурси також можуть бути представлені у цифровому вигляді.

Ресурси цифрової бібліотеки поділяються на первісно створені у цифровому форматі (наприклад, електронні журнали і набори даних) та на нецифрові ресурси (наприклад, рукописи і друківані видання) переведені у цифровий формат пізніше.

Цифрова бібліотека здатна поширювати інформацію у мережі, і в такий же спосіб користувачі можуть здійснювати її відбір. Серед переваг цифрової бібліотеки слід назвати зменшення обсягів інформації, яка зберігається; нижчий рівень зношуваності матеріалів; здатність одночасно надавати кільком користувачам одну й ту саму інформацію; можливість доступу до матеріалів з дому, офісу або з інших місць поза межами бібліотеки.

Використання мультимедіа, аудіо- і відео-компонентів підвищує наочність представлення матеріалу, а також дає можливість використовувати його людям, що мають різні патології (порушення слуху, зору і т.п.). За рахунок цього можливо різке збільшення кількості користувачів і ефективності використання електронного посібника. Включення перерахованих компонентів в електронний посібник дозволяє перейти від пізнавальної моделі освіти до прагматичної, у якій учень (студент), стає активним об'єктом процесу навчання й освіти.

Таким чином, основними перевагами інформаційних технологій в навчальному процесі є розширення дидактичних можливостей, а саме: залучення учнів до активної діяльності завдяки новизні та не традиційності; поліпшення сприймання матеріалу за рахунок наочності, кольорового зображення, мультимедіації, музики, відео; формування умінь рationally будувати розумові операції; розвиток абстрактного мислення за допомогою зміни демонстрації конкретних предметів схематичними зображеннями, наочністю тощо.

Але слід розуміти і правильно оцінювати також і той факт, що тривалість роботи за комп'ютером під час уроку повинна бути обмежена, бо при цьому виникає ризик втрати зацікавленості учнів до уроку, до предмету вивчення і до процесу навчання в цілому.

Таким чином, у порівнянні з традиційною формою проведення уроку, застосування інформаційних технологій відкриває багато можливостей як для вчителя, так і для учнів. Але потрібно враховувати і те, що застосування інформаційних технологій на уроках фізики для активізації пізна-

вально-пошукової діяльності учнів буде ефективним тоді, коли в навчально-виховному процесі буде задіяна діяльність вчителя, оскільки він визначає, забезпечує ті умови, за яких розкривається потенціал учнів на уроці фізики.

Список використаних джерел:

1. Житеньова Н. Формування пізнавальних інтересів підлітків за допомогою інформаційних технологій // Наукові записки. – Серія: Пед. науки. – Кіровоград, 2007. – Вип. 72. – С. 152–155.
2. Наконечна Л. Мультимедійний супровід уроків фізики // Наукові записки. – Серія: Пед. науки. – Кіровоград, 2008. – Вип. 77. – С. 221–224.
3. Скубій Т. Використання сучасних інформаційних технологій на практичних заняттях з фізики // Наукові записки. – Серія: Пед. науки. – Кіровоград, 2008. – Вип. 77. – С. 242–246.
4. Бугайов О., Коваль В. Комп'ютерна підтримка курсу фізики в середній школі: реальність та перспективи // Фізика та астрономія в шк. – 2001. – № 3. – С. 16–19.
5. Бугайов О.І., Головка М.В., Коваль В.С. Програмно-методичний комплекс „Фізика-8” // Фізика та астрономія в шк. – 2005. – № 2. – С. 22–27.
6. Ланина И.Я. Формирование познавательных интересов учащихся на уроках физики: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1985. – 128 с.
7. Основы методики преподавания физики в средней школе / В.Г. Разумовский, А.И. Бугаев, Ю.И. Дик и др.; Под ред. А.В. Перышкина и др. – М.: Просвещение, 1984. – 398 с.
8. Гайдук С.М. Оптика. Лабораторні роботи з використанням лазера і комп'ютерної техніки. Посібник для вчителів / Наук. ред. проф. С.П. Величко. – 2-е вид., перероб. – Кіровоград: ТОВ „Імена ЛТД”, 2002. – 112 с.
9. Величко С.П., Костенко Л.Д. Вивчення основ квантової фізики. Навч. посібн. для студ. вищих навч. закладів. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка, 2002. – 274 с.
10. Величко Л.П., Величко С.П. Розвиток взаємозв'язку навчального експерименту та графічного методу дослідження теплових явищ в основній школі // Зб. наук. праць. – Спец. випуск / Головн. ред. В. Г. Кузь. – К.: Науковий світ, 2003. – С. 129–138.
11. Величко С.П., Царенко І.Л. Лабораторний практикум з безпеки життєдіяльності: Навчальний посібник. – К.: ВД Професіонал, 2008. – 192 с.
12. Величко С.П., Неліпович В.В. Вивчення фізичних властивостей рідких кристалів у загальноосвітній та вищій педагогічній школі. Навч. посібник. – Кіровоград: ПП Центр оперативної поліграфії „Авангард”, 2008. – 140 с.

In the article the necessity of application of informations technologies opens up on the lessons of physics for activation of independent cognitive-searching activity of students. The most favorable are described for the studies of students on the lessons of physics electronic manuals, programs and libraries, which assist to development of independence, abstract thought and rational construction of mental operations.

Key words: information technologies, cognitive activity, electronic manuals.

Отримано: 18.06.2008

УДК 372.853

Н. В. Манойленко

Кіровоградський державний педагогічний університет імені В. Винниченка

ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ ЧЕРЕЗ ВИКОНАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ ІЗ ПРИКЛАДНОЮ СПРЯМОВАНІСТЮ ЗМІСТУ

У статті обґрунтована необхідність удосконалення змісту експериментального вивчення основ цифрової техніки майбутніми вчителями природничих дисциплін і трудового навчання. Наведені варіанти завдань і зразки матеріального забезпечення.

Ключові слова: сучасне освітнє середовище, навчальний процес, компетентнісний підхід.

Сучасна вища педагогічна школа є основним «вузлом» модернізації української освіти. Разом експерти української освітньої політики відмічають, що нині ефективної моделі вищої педагогічної школи, зокрема, моделі підготовки вчителів технологій, яка б відповідала державно-суспільним інтересам і особистості вчителя, а також особли-

востям прогнозованого українського суспільства і світовим тенденціям у сфері освіти в Україні ще не створено [2].

Нині підготовка вчителів технологій спрямовується на підготовку педагога з високим рівнем професійної компетентності, що ґрунтується на новітніх досягненнях психолого-педагогічних наук, сучасних спеціальних знаннях

компонентів – звуку, відео тощо; відсутність тестів та перевірки знань учнів; відсутність внутрішньої пошукової системи та довідки.

Окрім того слід взяти до уваги і наявність цифрової бібліотеки, яка дає можливість учням швидко та достовірно отримувати необхідну інформацію. Бібліотека представляє собою систему інформаційних послуг, в межах якої усі інформаційні ресурси існують в електронній формі, придатній для обробки на комп'ютері, а функції отримання, збереження, захисту, поновлення, доступу та перегляду інформації здійснюються шляхом застосування цифрових технологій. Послуги цифрової бібліотеки не обмежуються наданням інформації у текстовому форматі; скажімо, аудіо, візуальні та відео ресурси також можуть бути представлені у цифровому вигляді.

Ресурси цифрової бібліотеки поділяються на первісно створені у цифровому форматі (наприклад, електронні журнали і набори даних) та на нецифрові ресурси (наприклад, рукописи і друківані видання) переведені у цифровий формат пізніше.

Цифрова бібліотека здатна поширювати інформацію у мережі, і в такий же спосіб користувачі можуть здійснювати її відбір. Серед переваг цифрової бібліотеки слід назвати зменшення обсягів інформації, яка зберігається; нижчий рівень зношуваності матеріалів; здатність одночасно надавати кільком користувачам одну й ту саму інформацію; можливість доступу до матеріалів з дому, офісу або з інших місць поза межами бібліотеки.

Використання мультимедіа, аудіо- і відео-компонентів підвищує наочність представлення матеріалу, а також дає можливість використовувати його людям, що мають різні патології (порушення слуху, зору і т.п.). За рахунок цього можливо різке збільшення кількості користувачів і ефективності використання електронного посібника. Включення перерахованих компонентів в електронний посібник дозволяє перейти від пізнавальної моделі освіти до прагматичної, у якій учень (студент), стає активним об'єктом процесу навчання й освіти.

Таким чином, основними перевагами інформаційних технологій в навчальному процесі є розширення дидактичних можливостей, а саме: залучення учнів до активної діяльності завдяки новизні та не традиційності; поліпшення сприймання матеріалу за рахунок наочності, кольорового зображення, мультимедіації, музики, відео; формування умінь рationally будувати розумові операції; розвиток абстрактного мислення за допомогою зміни демонстрації конкретних предметів схематичними зображеннями, наочністю тощо.

Але слід розуміти і правильно оцінювати також і той факт, що тривалість роботи за комп'ютером під час уроку повинна бути обмежена, бо при цьому виникає ризик втрати зацікавленості учнів до уроку, до предмету вивчення і до процесу навчання в цілому.

Таким чином, у порівнянні з традиційною формою проведення уроку, застосування інформаційних технологій відкриває багато можливостей як для вчителя, так і для учнів. Але потрібно враховувати і те, що застосування інформаційних технологій на уроках фізики для активізації пізна-

вально-пошукової діяльності учнів буде ефективним тоді, коли в навчально-виховному процесі буде задіяна діяльність вчителя, оскільки він визначає, забезпечує ті умови, за яких розкривається потенціал учнів на уроці фізики.

Список використаних джерел:

1. Житеньова Н. Формування пізнавальних інтересів підлітків за допомогою інформаційних технологій // Наукові записки. – Серія: Пед. науки. – Кіровоград, 2007. – Вип. 72. – С. 152–155.
2. Наконечна Л. Мультимедійний супровід уроків фізики // Наукові записки. – Серія: Пед. науки. – Кіровоград, 2008. – Вип. 77. – С. 221–224.
3. Скубій Т. Використання сучасних інформаційних технологій на практичних заняттях з фізики // Наукові записки. – Серія: Пед. науки. – Кіровоград, 2008. – Вип. 77. – С. 242–246.
4. Бугайов О., Коваль В. Комп'ютерна підтримка курсу фізики в середній школі: реальність та перспективи // Фізика та астрономія в шк. – 2001. – № 3. – С. 16–19.
5. Бугайов О.І., Головка М.В., Коваль В.С. Програмно-методичний комплекс „Фізика-8” // Фізика та астрономія в шк. – 2005. – № 2. – С. 22–27.
6. Ланина И.Я. Формирование познавательных интересов учащихся на уроках физики: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1985. – 128 с.
7. Основы методики преподавания физики в средней школе / В.Г. Разумовский, А.И. Бугаев, Ю.И. Дик и др.; Под ред. А.В. Перышкина и др. – М.: Просвещение, 1984. – 398 с.
8. Гайдук С.М. Оптика. Лабораторні роботи з використанням лазера і комп'ютерної техніки. Посібник для вчителів / Наук. ред. проф. С.П. Величко. – 2-е вид., перероб. – Кіровоград: ТОВ „Імена ЛТД”, 2002. – 112 с.
9. Величко С.П., Костенко Л.Д. Вивчення основ квантової фізики. Навч. посібн. для студ. вищих навч. закладів. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка, 2002. – 274 с.
10. Величко Л.П., Величко С.П. Розвиток взаємозв'язку навчального експерименту та графічного методу дослідження теплових явищ в основній школі // Зб. наук. праць. – Спец. випуск / Головн. ред. В. Г. Кузь. – К.: Науковий світ, 2003. – С. 129–138.
11. Величко С.П., Царенко І.Л. Лабораторний практикум з безпеки життєдіяльності: Навчальний посібник. – К.: ВД Професіонал, 2008. – 192 с.
12. Величко С.П., Неліпович В.В. Вивчення фізичних властивостей рідких кристалів у загальноосвітній та вищій педагогічній школі. Навч. посібник. – Кіровоград: ПП Центр оперативної поліграфії „Авангард”, 2008. – 140 с.

In the article the necessity of application of informations technologies opens up on the lessons of physics for activation of independent cognitive-searching activity of students. The most favorable are described for the studies of students on the lessons of physics electronic manuals, programs and libraries, which assist to development of independence, abstract thought and rational construction of mental operations.

Key words: information technologies, cognitive activity, electronic manuals.

Отримано: 18.06.2008

УДК 372.853

Н. В. Манойленко

Кіровоградський державний педагогічний університет імені В. Винниченка

ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ ЧЕРЕЗ ВИКОНАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ ІЗ ПРИКЛАДНОЮ СПРЯМОВАНІСТЮ ЗМІСТУ

У статті обґрунтована необхідність удосконалення змісту експериментального вивчення основ цифрової техніки майбутніми вчителями природничих дисциплін і трудового навчання. Наведені варіанти завдань і зразки матеріального забезпечення.

Ключові слова: сучасне освітнє середовище, навчальний процес, компетентнісний підхід.

Сучасна вища педагогічна школа є основним «вузлом» модернізації української освіти. Разом експерти української освітньої політики відмічають, що нині ефективної моделі вищої педагогічної школи, зокрема, моделі підготовки вчителів технологій, яка б відповідала державно-суспільним інтересам і особистості вчителя, а також особли-

востям прогнозованого українського суспільства і світовим тенденціям у сфері освіти в Україні ще не створено [2].

Нині підготовка вчителів технологій спрямовується на підготовку педагога з високим рівнем професійної компетентності, що ґрунтується на новітніх досягненнях психолого-педагогічних наук, сучасних спеціальних знаннях

основних галузей виробництва, високим рівнем педагогічної компетентності, критичному мисленні, здатності застосовувати наукові надбання на практиці. Вчитель технологій повинен уміти: творчо мислити, мати загальну ерудицію, постійно підвищувати свій фаховий рівень; володіти технічними засобами навчання, організовувати навчальний процес на основі прогресивних технологій, володіти раціональними прийомами і способами виконання робіт і застосування сучасних інструментів, нового обладнання, виготовляти еталонні зразки навчально-виробничих робіт, використовувати передовий досвід [5].

Останнім часом зміст трудового навчання набуває нових підходів та методик і у відповідності до цього зміст технічної підготовки постійно необхідно поповнювати, враховуючи, до того ж, нові досягнення розвитку сучасної техніки і технологій. В професійній підготовці вчителів трудового і професійного навчання формування знань про засоби мікроелектроніки і вмінь грамотної, кваліфікованої їх експлуатації, а також формування відповідних якостей в учнів є вагомою складовою соціально-профільної компетентності. Останнє потребує зваженого підходу до коригування змісту базових і профільних дисциплін. Потреба змін та коригування змісту підготовки фахівців визначає вирішення проблеми вивчення цілезорієнтованих курсів і спецкурсів, які забезпечують прикладну спрямованість навчання і спрямованих на формування соціально-профільної компетентності, відповідно до специфіки профілю. Рекомендуються створення «гнучких міні-програм», «практикумів-додачків», збірників задач і дидактичних матеріалів [1].

За курсом фізики слідє вивчення ряду фахових дисциплін. Подальше вивчення автоматизації і електроніки більшою мірою охоплюється спецкурсом, зокрема «Контрольно-інформаційні машини та основи автоматизації виробництва». Програми останнього потребують вагомих змін, цілеспрямованих на підготовку вчителів трудового навчання. Відповідного оновлення потребує зміст курсу фізики і споріднених дисциплін в плані змісту теоретичних основ і експериментального відображення. В останньому організації лабораторних практикумів належить одна з основних ролей.

Важливою рисою робіт лабораторних практикумів є практична і політехнічна спрямованість їхнього змісту і методів виконання. Завдання робіт практикумів з фізики і фахових курсів складають: переважно кількісна перевірка фізичних законів, дослідження різних умов та їх впливу на перебіги фізичних процесів з використанням моделей і промислових зразків технічних установок, фізичних основ технологічних процесів тощо, формування практичних навичок і політехнічних знань.

Зміст запропонованого нами варіанту роботи лабораторного практикуму характерний практичною спрямованістю – завданням на складання і випробування технічного пристрою, який широко використовується в більшості технічних пристроїв і приладів, вивчення яких і використання складають переважну частину змісту фахових дисциплін і подальшої професійної діяльності вчителів трудового навчання.

Для матеріального забезпечення нами використане традиційне обладнання з окремими доробками і модифікаціями. При цьому ми керувались новітніми підходами і пропозиціями фахівців, зокрема, впровадженням блочно-функціонального принципу [3] до методичного і матеріального забезпечення, розширення універсальних і інтеграційних властивостей і якостей обладнання тощо. Наводимо варіант інструкції лабораторної роботи.

Вивчення характеристик операційного підсилювача

Обладнання:

- 1) полігон для вивчення електронних підсилювачів;
- 2) двополярний блок живлення;
- 3) генератор низькочастотних електричних коливань лабораторний;
- 4) цифрові вольтметри (або два мультиметри, вмонтованих на полігоні);
- 5) з'єднувальні шнури і провідники;
- 6) блок живлення постійного струму з різними напругами.

Короткі теоретичні відомості

З різноманітних підсилювачів електричних сигналів операційні підсилювачі, які виготовляються за інтегральною технологією, є найбільш універсальними. Поєднані зі схемами зворотного зв'язку, вони призначені для виконання різних операцій над аналоговими й імпульсними величинами. Такі пристрої широко застосовуються не лише як підсилювачі, а й у різних генераторах, джерелах еталонних напруг, компараторах, активних фільтрах, електронних ключах тощо. Характерні досить малими габаритами і масою вони здатні працювати в діапазоні температур -60°C – $+125^{\circ}\text{C}$. Коефіцієнт підсилення становить 10^6 і вищий для сигналів частотою від нуля до кількох мегагерц. Разом з тим такі підсилювачі дешеві і доступні для широкого використання, а термін експлуатації перевищує 20 років.

Операційні підсилювачі мають низький вхідний опір, кола захисту на вході від надмірно високої напруги і на виході від надмірно високої сили струму. Живляться вони від симетричних двополярних джерел живлення напругою від ± 5 до ± 27 В. Останнім часом частіше користуються напругами ± 5 і ± 15 В.

Операційні підсилювачі характеризуються тими ж параметрами, що й інші підсилювачі. Знання параметрів дозволяє швидко і грамотно проектувати різні електронні блоки і пристрої, виконані на базі таких підсилювачів, які запобігають експлуатацію в недопустимих режимах.

На рис. 1 подано умовне позначення операційного підсилювача. Він має два входи і один вихід. Вхід, до якого прикладається напруга, зсунута за фазою на 180° відносно вихідної напруги, називається інвертуючим і позначається кружком. Другий вхід є неінвертуючим, напруга, яка до нього прикладається, за фазою співпадає з вихідною напругою.

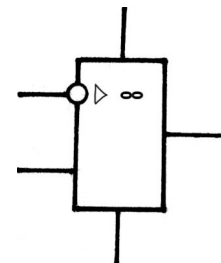


Рис. 1

На рис. 2 зображена вигляд однієї із найвагоміших характеристик – амплітудної (передаточної) характеристики, що являє собою залежність вихідної напруги від вхідної $U_{\text{вих}} = f(U_{\text{вх}})$ за нульової частоти. Крива 1 відповідає залежності вихідної напруги від напруги, прикладеної до інвертуючого входу, а крива 2 – до неінвертуючого. Такі характеристики одержують за умови прикладання напруги до одного із входів і відсутності напруги на другому вході. Похила ділянка кривих підкреслює лінійність досліджуваної залежності.

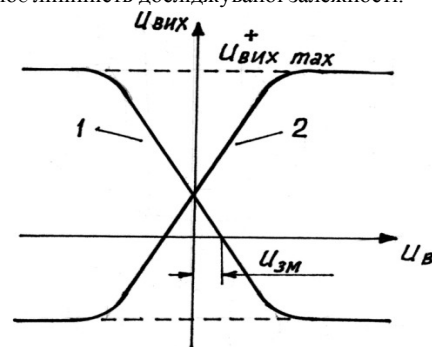


Рис. 2

Горизонтальні ділянки кривих відповідають режимам роботи, для яких вхідна напруга виходить за межі лінійної ділянки передаточної характеристики. Значення вихідних напруг $U_{\text{вих.max}}^+$ і $U_{\text{вих.max}}^-$, що характеризують ці ділянки, здебільшого на $1-2$ В менша значень напруг живлення.

Коефіцієнт підсилення K_U – це відношення приросту вихідної напруги до відповідного приросту вхідної напруги.

Напруга зміщення $U_{\text{зм}}$ визначається значенням вхідної напруги, якій відповідає нульовому значенню вихідної напруги.

Підсилення сигналів різних частот визначається амплітудно-частотною характеристикою, яка зображена на рис. 3. З останньої визначають частоту зрізу $f_{\text{зр}}$ (значення частоти, якій відповідає зниження модуля коефіцієнта під-

силення в $\sqrt{2}$ разів) і частоту одиночного підсилення f_m (значення частоти, якій відповідає коефіцієнт підсилення рівний одиниці). Для зняття амплітудно-частотної характеристики збирається схема інвертуючого, або неінвертуючого підсилювача. Вхідну напругу (значеннями 1-10 мВ) прикладають з виходу генератора низької частоти.

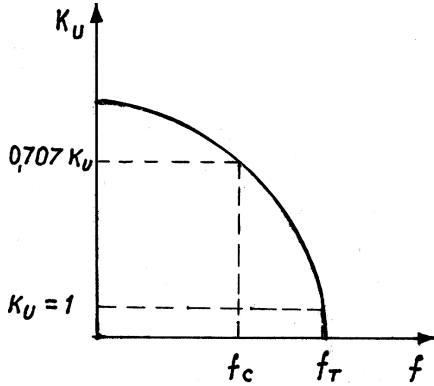


Рис. 3

Одним з електронних пристроїв, зібраних на базі операційного підсилювача, є суматор. Він дозволяє одержати на виході напругу, рівну сумі напруг, прикладених до входів, тобто $U_{вих} = K_{U33}(U_1 + U_2 + U_3)$, де K_{U33} – коефіцієнт підсилення

Експериментальна установка складається з окремих модулів, сполучених провідниками. Зручніше на базі таких модулів зібрати полігон для дослідження операційних підсилювачів, на зразок навчальних лабораторних панелей [4, с.87-89]. Варіант робочої панелі запропонованого нами полігону зображена на рис. 4. На ньому виділено модулі операційного підсилювача, ланцюгів зворотного зв'язку, контактів двополярного джерела живлення, табло цифрових вольтметрів, ввімкнутих до входу і виходу підсилювача через кнопкові вимикачі. Модулі двополярного живлення та генератора низькочастотних коливань виконані окремими блоками. Їх приєднують до полігону шнурами із спеціальними штекерами, чим забезпечується однозначність виконання таких маніпуляцій.

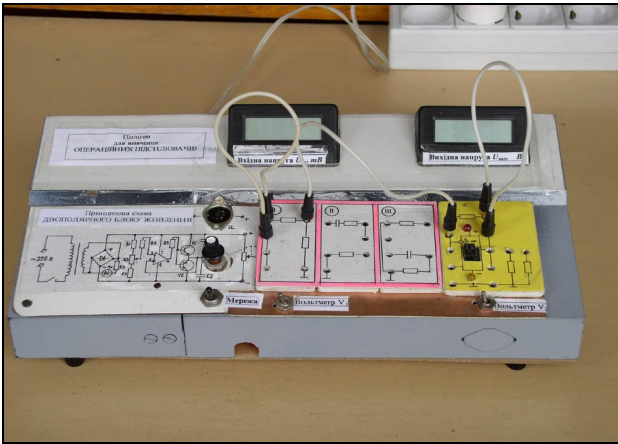


Рис. 4

Для збирання і дослідження роботи суматора необхідне джерело живлення з можливістю одночасного одержання кількох значень низьковольтичних напруг постійного струму.

Ланцюги зворотного зв'язку зібрані з резисторів таких номіналів: $R_1=13 \text{ кОм}$, $R_2=0,5 \text{ МОм}$, $R'_1=5,6 \text{ кОм}$, $R'_2=5,1 \text{ кОм}$, $R_{n1} = 1 \text{ кОм}$, $R_{n2} = 10 \text{ кОм}$, $R_{33}=56 \text{ кОм}$, а також конденсатора C_1 з ємністю 0,5-1,5 мкФ.

Операційний підсилювач на базі мікросхеми К140УД7 має такі параметри:

- коефіцієнт підсилення $50 \cdot 10^3$;
- вхідний опір $0,4 \text{ МОм}$;
- вхідний струм $0,2 \text{ мкА}$;
- опір навантаження $>2 \text{ кОм}$;

- максимальна вихідна напруга $11,5 \text{ В}$;
- максимальна синфазна вхідна напруга 11 В ;
- напруга джерела живлення 15 В , споживаний струм 3 мА .

Виконання роботи

1. Приєднати полігон до блоку модуля живлення відповідним шнуром.
2. Зібрати на полігоні електричну схему без зворотного зв'язку за рис. 5 (жирними лініями зображені з'єднувальні провідники).
3. Увімкнути живлення ключем "М" (мережа). Змінюючи потенціометром "П" вхідну напругу і натискаючи на кнопки ввімкнення вольтметрів, відмічайте значення вхідної і вихідної напруги кожного разу при зміні вхідної напруги на 1 мВ. Результати занесіть до таблиці. За значеннями вимірювань побудуйте графік залежності $U_{вих} = f(U_{вх})$.
4. За виконаним графіком розрахуйте коефіцієнт підсилення за формулою:

$$K_n = \frac{\Delta U_{вих}}{\Delta U_{вх}}$$

Одержаний результат порівняйте з паспортними даними.

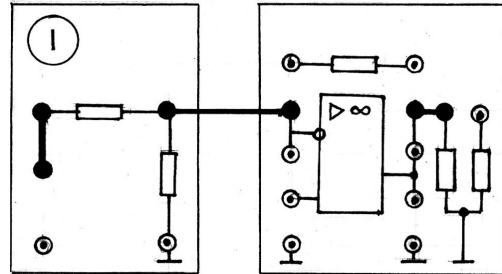


Рис. 5

5. Встановіть за допомогою потенціометра "П" нульове значення вхідної напруги, відмітьте відповідне значення вихідної напруги – значення напруги зміщення, результати занесіть до таблиці. Вимкніть живлення установки.
6. Складіть на полігоні електричну схему за рис. 6 (без опору зворотного зв'язку). Ввімкніть живлення генератора і полігону. Встановіть на генераторі вихідну напругу в межах 1-10 мВ.

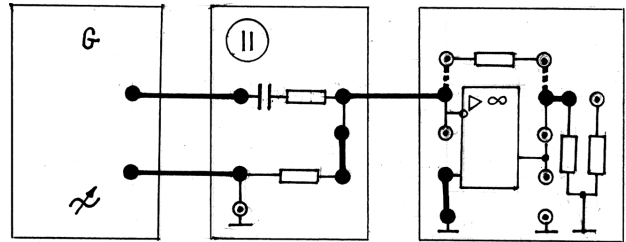


Рис. 6

7. Змінюючи частоту коливань генератора, фіксуйте значення вхідної і вихідної напруги, результати занесіть до таблиці.
8. Розрахуйте значення K_U і побудуйте графік амплітудно-частотної характеристики.
9. Визначте значення частоти зрізу. Для цього змінюйте частоту генератора до тих пір, доки значення вихідної напруги підсилювача стане рівним 0,707 значення напруги виходу генератора, встановлену при виконанні пункту 7. Визначте частоту одиночного підсилення. Результати вимірювань і визначень занесіть до таблиці. Вимкніть живлення модулів і блоків.

Додаткове завдання

10. Зберіть операційний підсилювач за схемою інвертуючого (рис. 6, з опором зворотного зв'язку), або неінвертуючого (рис. 7) підсилювача. На частоті 1 кГц зніміть амплітудну характеристику при $R_n=1$ і 10 кОм .

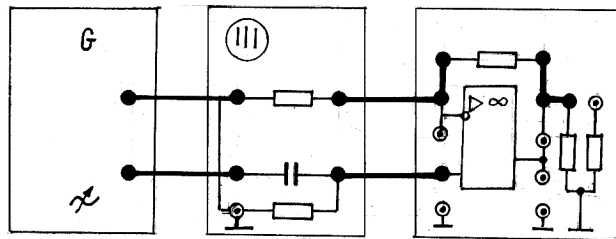


Рис. 7

11. Зберіть схему суматора. Ввімкніть живлення з вказаними в інструкції до роботи значеннями напруг до відповідних гнізд на полігоні.
12. Після перевірки вчителем зібраної установки і з дозволу вчителя ввімкніть живлення блоків і полігону.
13. Виконайте вимірювання напруг на входах і виході суматора, результати занесіть до звіту, зробіть висновки.

Варто зауважити, що в залежності від умов (наявності обладнання, рівня підготовки студентів, відведеного часу тощо) і визначеної мети викладач може варіювати обсягом завдань, визначених для виконання, що дозволяє успішній реалізації диференційованого підходу.

Список використаних джерел:

1. Бугайов О.І., Хоменко О.В. Обговорюємо проєкт фізичної освіти // *Фізика в школах України*. – 2004. – №7(11). – С. 2-4.

УДК 371.3:53:681.142(021)

О. С. Мартинюк

Волинський національний університет імені Лесі Українки

ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

Стаття присвячена проблемі використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та мультимедійних засобів в процесі підготовки майбутніх учителів фізики.

Ключові слова: навчальний експеримент, інформаційно-комунікаційні технології, програмне забезпечення.

Використання нових інформаційних технологій є одним з державних пріоритетів. Постійно зростаюча потужність і універсальність інформаційно-комунікаційних засобів відкривають нові можливості викладання, дозволяють розширювати спектр методів навчання, вносити свій вклад у вирішення багатьох завдань.

Під інформаційно-комунікаційними технологіями розуміють сукупність методів та технічних засобів, які використовуються для збору, створення, організації, зберігання, опрацювання, передавання, подання й використання інформації.

Проблема впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у навчальний процес досліджувалась у працях Б.Бесєдіна, С.Величка Ю.Горошка, Н.Кульчицької, Н.Морзе, А.Олійника, Ю.Рамського, В.Розумовського, Є.Смирнової та інших учених. Дидактичні проблеми, перспективи використання інформаційних технологій, психологічні основи комп'ютерного навчання досліджували І.Роберт, Ю.Машбіц, а систему підготовки вчителя до їх використання розробив М.Жалдак.

Інформаційна компетенція має на увазі знання вчителем фізики комп'ютерних технологій, допоміжних пристроїв, іншого сучасного устаткування, а також уміння застосовувати його у викладацькій діяльності з урахуванням вікових особливостей. Сучасний вчитель фізики повинен уміти працювати з цифровою інформацією, мати уявлення про існуючі програмні продукти, їх призначенні та уміти ними користуватися.

Формування професійної компетентності майбутніх вчителів фізики засобами інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) можна, на нашу думку, реалізувати двома способами.

Перший спосіб, який застосовується нами в процесі формування інформаційної компетенції (і, як наслідок, спільної професійної компетентності майбутніх вчителів

2. Вища освіта і Болонський процес: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / М.Ф. Дмитриченко, Б.І. Хорошун, О.М. Язвінська, В.Д. Данчук. – К.: Знання України, 2006. – 440 с.
3. Коршак Є.В., Ткачук Р.З. Методичне обґрунтування блочно-функціонального принципу у вивченні елементів радіоелектроніки // *Фізика та астрономія в школі*. – 1998. – №4. – С. 8-10.
4. Практикум з фізики в середній школі: Дидакт. матеріал: Посібник для вчителя / Л.І. Анциферов, В.А. Буров, Ю.І. Дік і ін.; За ред. В.А. Бутова, Ю.І. Діка. – 3-є вид., перероб. – К.: Рад. шк., 1990. – 176 с.
5. Щербак О. Становлення та розвиток професії «педагог професійного навчання» у системі професійно-педагогічної освіти // *Освітня об'її: реалії та перспективи: Збірник наукових праць / Н.Т. Тверезовська (голова) та ін.* – К.: ІПТО, 2007. – №3(3). – 374 с. – С.75-80.

In the article the necessity of improvement of maintenance of experimental study of bases of digital technique is grounded by the future teachers of natural disciplines and labour teaching. The variants of tasks and standards of the material providing are resulted.

Key words: modern educational environment, educational process, competency approach.

Отримано: 19.06.2009

фізики) – це всестороннє використання мультимедійних можливостей комп'ютера під час лекцій, практичних і лабораторних занять, при самопідготовці і для контролю вивченого матеріалу.

Використання якісних мультимедійних засобів дозволяє зробити процес навчання гнучким по відношенню до соціальних і культурних відмінностей між студентами, їх індивідуальними стилями і темпами навчання, інтересами. Застосування засобів мультимедіа позитивно впливає на аспекти навчального процесу, сприяє стимулюванню когнітивних аспектів навчання (сприйняття і усвідомлення інформації), підвищенню мотивації студентів до навчання, розвитку навиків спільної роботи, колективного пізнання, формування більш глибокого розуміння матеріалу, що вивчається.

Крім того, одночасне використання декількох каналів сприйняття інформації в процесі навчання, що реалізуються різними органами чуття, забезпечує якісну її інтеграцію. Сучасні програмні засоби дають можливість моделювати складні, дорогі або небезпечні реальні експерименти, візуалізувати абстрактну інформацію за рахунок динамічного представлення об'єктів та процесів мікро-, макросвіту, тощо.

Таким чином, в сукупності із знаннями, уміннями і навиками отриманими в ході навчання у вищому навчальному закладі, володіння інформаційною компетенцією дає можливість майбутньому вчителю фізики вільно орієнтуватися в сучасній інформаційній інфраструктурі суспільства, і уміти ефективно користуватися цими можливостями в своїй професійній діяльності.

Другий спосіб формування професійної компетентності – це формування загальної комп'ютерної грамотності у студентів, оскільки, на сьогоднішній день вона є однією з складових професійного рівня фахівців багатьох професій, у тому числі і педагогічних.

На рівні ключових компетенцій комп'ютерна грамотність виявляється в умінні використовувати комп'ютерні

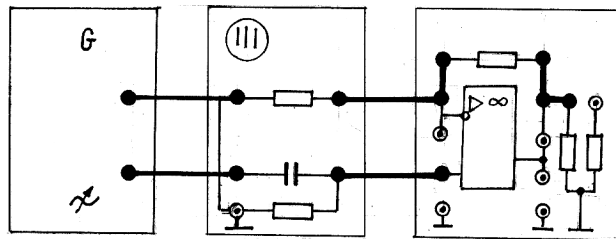


Рис. 7

11. Зберіть схему суматора. Ввімкніть живлення з вказаними в інструкції до роботи значеннями напруг до відповідних гнізд на полігоні.
12. Після перевірки вчителем зібраної установки і з дозволу вчителя ввімкніть живлення блоків і полігону.
13. Виконайте вимірювання напруг на входах і виході суматора, результати занесіть до звіту, зробіть висновки.

Варто зауважити, що в залежності від умов (наявності обладнання, рівня підготовки студентів, відведеного часу тощо) і визначеної мети викладач може варіювати обсягом завдань, визначених для виконання, що дозволяє успішній реалізації диференційованого підходу.

Список використаних джерел:

1. Бугайов О.І., Хоменко О.В. Обговорюємо проєкт фізичної освіти // *Фізика в школах України*. – 2004. – №7(11). – С. 2-4.

УДК 371.3:53:681.142(021)

О. С. Мартинюк

Волинський національний університет імені Лесі Українки

ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

Стаття присвячена проблемі використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та мультимедійних засобів в процесі підготовки майбутніх учителів фізики.

Ключові слова: навчальний експеримент, інформаційно-комунікаційні технології, програмне забезпечення.

Використання нових інформаційних технологій є одним з державних пріоритетів. Постійно зростаюча потужність і універсальність інформаційно-комунікаційних засобів відкривають нові можливості викладання, дозволяють розширювати спектр методів навчання, вносити свій вклад у вирішення багатьох завдань.

Під інформаційно-комунікаційними технологіями розуміють сукупність методів та технічних засобів, які використовуються для збору, створення, організації, зберігання, опрацювання, передавання, подання й використання інформації.

Проблема впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у навчальний процес досліджувалась у працях Б.Бесєдіна, С.Величка Ю.Горошка, Н.Кульчицької, Н.Морзе, А.Олійника, Ю.Рамського, В.Розумовського, Є.Смирнової та інших учених. Дидактичні проблеми, перспективи використання інформаційних технологій, психологічні основи комп'ютерного навчання досліджували І.Роберт, Ю.Машбіц, а систему підготовки вчителя до їх використання розробив М.Жалдак.

Інформаційна компетенція має на увазі знання вчителем фізики комп'ютерних технологій, допоміжних пристроїв, іншого сучасного устаткування, а також уміння застосовувати його у викладацькій діяльності з урахуванням вікових особливостей. Сучасний вчитель фізики повинен уміти працювати з цифровою інформацією, мати уявлення про існуючі програмні продукти, їх призначенні та уміти ними користуватися.

Формування професійної компетентності майбутніх вчителів фізики засобами інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) можна, на нашу думку, реалізувати двома способами.

Перший спосіб, який застосовується нами в процесі формування інформаційної компетенції (і, як наслідок, спільної професійної компетентності майбутніх вчителів

2. Вища освіта і Болонський процес: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / М.Ф. Дмитриченко, Б.І. Хорошун, О.М. Язвінська, В.Д. Данчук. – К.: Знання України, 2006. – 440 с.
3. Коршак Є.В., Ткачук Р.З. Методичне обґрунтування блочно-функціонального принципу у вивченні елементів радіоелектроніки // *Фізика та астрономія в школі*. – 1998. – №4. – С. 8-10.
4. Практикум з фізики в середній школі: Дидакт. матеріал: Посібник для вчителя / Л.І. Анциферов, В.А. Буров, Ю.І. Дік і ін.; За ред. В.А. Бутова, Ю.І. Діка. – 3-є вид., перероб. – К.: Рад. шк., 1990. – 176 с.
5. Щербак О. Становлення та розвиток професії «педагог професійного навчання» у системі професійно-педагогічної освіти // *Освітня об'єкція: реалії та перспективи: Збірник наукових праць / Н.Т. Тверезовська (голова) та ін.* – К.: ІПТО, 2007. – №3(3). – 374 с. – С.75-80.

In the article the necessity of improvement of maintenance of experimental study of bases of digital technique is grounded by the future teachers of natural disciplines and labour teaching. The variants of tasks and standards of the material providing are resulted.

Key words: modern educational environment, educational process, competency approach.

Отримано: 19.06.2009

фізики) – це всестороннє використання мультимедійних можливостей комп'ютера під час лекцій, практичних і лабораторних занять, при самопідготовці і для контролю вивченого матеріалу.

Використання якісних мультимедійних засобів дозволяє зробити процес навчання гнучким по відношенню до соціальних і культурних відмінностей між студентами, їх індивідуальними стилями і темпами навчання, інтересами. Застосування засобів мультимедіа позитивно впливає на аспекти навчального процесу, сприяє стимулюванню когнітивних аспектів навчання (сприйняття і усвідомлення інформації), підвищенню мотивації студентів до навчання, розвитку навиків спільної роботи, колективного пізнання, формування більш глибокого розуміння матеріалу, що вивчається.

Крім того, одночасне використання декількох каналів сприйняття інформації в процесі навчання, що реалізуються різними органами чуття, забезпечує якісну її інтеграцію. Сучасні програмні засоби дають можливість моделювати складні, дорогі або небезпечні реальні експерименти, візуалізувати абстрактну інформацію за рахунок динамічного представлення об'єктів та процесів мікро-, макросвіту, тощо.

Таким чином, в сукупності із знаннями, уміннями і навиками отриманими в ході навчання у вищому навчальному закладі, володіння інформаційною компетенцією дає можливість майбутньому вчителю фізики вільно орієнтуватися в сучасній інформаційній інфраструктурі суспільства, і уміти ефективно користуватися цими можливостями в своїй професійній діяльності.

Другий спосіб формування професійної компетентності – це формування загальної комп'ютерної грамотності у студентів, оскільки, на сьогоднішній день вона є однією з складових професійного рівня фахівців багатьох професій, у тому числі і педагогічних.

На рівні ключових компетенцій комп'ютерна грамотність виявляється в умінні використовувати комп'ютерні

моделі як дидактичні умови підвищення ефективності навчального процесу, працювати з прикладним програмним забезпеченням, знанні мов програмування, основ електроніки, апаратної будови комп'ютера.

Всі ці аспекти передбачені завданнями спецкурсів «Прикладні комп'ютерні програми» та «Автоматизація фізичного експерименту», що викладаються для студентів фізичного факультету нашого університету. Метою є забезпечити вироблення умінь, необхідних для роботи з радіоелектронними пристроями та комп'ютерною технікою, стати основою для розуміння технічних застосувань засобів електроніки та мікропроцесорної техніки, опанування студентами основ автоматизації фізичного експерименту, графічного програмування, програмування мікроконтролерів, проектування віртуальних інформаційно-вимірювальних лабораторій [2].

Використання інтегрованих програмних систем моделювання аналогових і цифрових радіоелектронних пристроїв, таких як Electronics Workbench Multisim, дозволяють вирішувати наступні завдання:

- створення моделі принципової електричної схеми пристрою і її редагування;
- розрахунок режимів роботи моделі, частотних характеристик і перехідних процесів;
- провести оцінку і аналіз моделі;
- нарощувати бібліотеку компонентів;
- представляти дані у формі, зручній для подальшої роботи;
- підготовку науково-технічних документів, тощо.

Наявність вимірювальних приладів (1) (рис. 1), джерел електричних сигналів (2), бібліотек компонентів, дозволяють проектувати аналогові та цифрові схеми (3), моделювати їх, проводити детальний аналіз а потім, зібравши прототип на реальній платформі, протестувати його. Тим самим для студентів реалізується реальна можливість пройти весь цикл створення конструкції – від моделювання до апробації.

Electronics Workbench Multisim – одна з найбільш популярних в світі програм конструювання електронних схем, характеризується поєднанням професійних можливостей і простоти. Це пояснює широке використання цієї чудової програми як для навчальних цілей так і для промислового виробництва складних електронних пристроїв [3].

Крім того, в ній є можливість роботи з 3D-компонентами в принципових схемах. Multisim 10.1 містить функції професійної розробки, включаючи потужні засоби імітації, сумісність з PSpice моделями і більше 300 нових компонентів від провідних виробників радіоелектронних компонентів, таких як Analog Devices і Texas Instruments. Набір інструментів LabView Multisim Connectivity Toolkit,

який вбудований в Multisim 10.1, додатково інтегрує засіб розробки схем Multisim з вимірювальною платформою LabView [4].

Знедавна стали популярними так звані віртуальні вимірювальні прилади. У даному випадку під «віртуальністю» розуміють те, що деяка частина функцій чи вузлів реального вимірювального приладу реалізується за допомогою персонального комп'ютера. Сучасні програмні засоби забезпечують можливість моделювання майбутньої конструкції, освоювати технологію проектування, алгоритми розв'язування завдань, проводять перевірку гіпотез та аналіз результатів [1].

Програмування можна здійснювати в середовищі LabView (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench) за технологією EXPRESS від фірми National Instruments. Перша версія була створена в 1986 році компанією National Instruments в результаті пошуків шляхів скорочення часу програмування вимірювальних приладів. Кожна подальша версія істотно розширювала можливості попередньої і перш за все по обміну даних з вимірювальними приладами і роботі з іншими програмними продуктами.

Сфера застосовності LabView також безперервно розширюється. У освіті вона включає лабораторні практики по електроніці, електротехніці, механіці, фізиці. У фундаментальній науці LabView використовують такі передові центри як CERN (у Європі), Lawrence Livermore, Batelle, Sandia, Oak Ridge (США), в інженерній практиці – об'єкти космічні, повітряного, надводного і підводного флоту промислові підприємств, тощо.

Практична направленість LabView поєднує навчальні програми з реальним світом, допомагаючи візуалізувати теоретичні поняття і реалізувати їх в реальні проекти. Спеціальна мова програмування в середовищі LabView забезпечує просту побудову структурної схеми в інтелектуальній графічній системі.

Користувач може проектувати аналогові та цифрові схеми, моделювати їх, маючи набір лабораторного обладнання, реалізованого за технологією VI («віртуальні прилади») (BII). Це технологія віртуальних приладів, дітище National Instruments, базується на трьох чинниках:

- обчислювальних можливостях комп'ютерної техніки;
- використання багатофункціональних аналого-цифрових перетворювачів та засобів вводу/виводу даних;
- спеціалізовані мови програмування для створення систем збору даних.

LabView – середовище розробки прикладних програм, в якій використовується мова графічного програмування G і не вимагається написання текстів програм. Середовище LabView дає величезні можливості як для обчислювальних робіт, так і для побудови приладів, що дозволяють проводити вимірювання фізичних величин в реальних установках, лабораторних або промислових, і здійснювати керування ними.

Зовнішнє графічне представлення і функції віртуального вимірювального приладу імітують роботу реальних фізичних приладів. LabView містить повний набір приладів для збору, аналізу, обробки і зберігання даних. Джерелом коду віртуального інструменту служить блок-схема програмованого завдання. Програмна реалізація віртуальних приладів використовує в своїй роботі принципи ієрархічності і модульності. Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс і простота графічного програмування, в процесі якого використовуються функціональні блоки замість традиційного текстового коду, допомагає швидко створювати практичні схеми та ефективно засвоювати навчальні програми.

На рис. 2 показано основні функціональні елементи програми:

1. Поле блок-діаграм, у якому розміщено всі необхідні функціональні блоки і встановлюються зв'язки між ними.

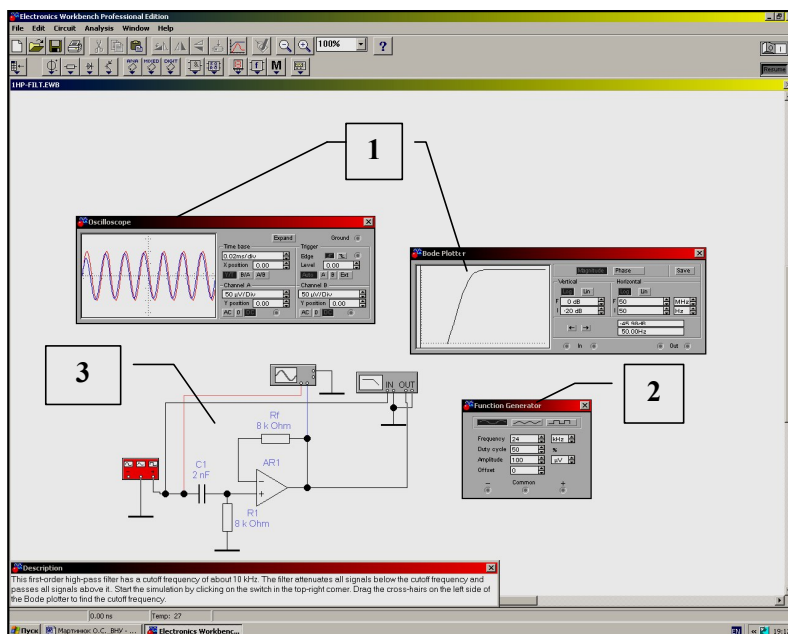


Рис. 1. Вікно програми Electronics Workbench з проектом

- Передня панель віртуального приладу. Містить усі необхідні елементи керування програмою.
- Меню, в якому знаходяться всі доступні в програмі елементи керування і відтворення (регулятори, кнопки, індикатори, тощо).
- Широкий набір функцій, що дозволяє швидко розв'язати задачі будь-якої складності.
- Express-VI – багатофункціональний блок, властивості якого встановлюються за допомогою діалогових вікон, що значно спрощує процес розробки.
- Вікно «швидкої підказки». У ньому відображається короткий опис елемента, на який у даний момент вказує курсор.

Програмне середовище допомагає швидко в інтерактивному режимі організувати взаємозв'язок з будь-яким вимірювальним пристроєм, генерувати код програми та підключити систему збору даних. LabView забезпечує взаємодію з віртуальними та автономними вимірювальними приладами, що дозволяє мобільно, без додаткових затрат формувати навчальні лабораторні та демонстраційні установки.

Висновки. Інформаційні та комунікаційні засоби відносяться до інноваційних освітніх технологій і їх впровадження в навчальний процес вищої школи дозволяє збільшувати частку самостійно виконуваних студентами завдань. Завдань, що вимагають творчого підходу до їх розв'язання, що є однією з найважливіших умов підвищення якості процесу навчання. Проте, неможливим є використання нових інформаційних засобів без застосування раніше отриманої інформації, реалізації надбаних навиків, без інтеграції знань отриманих в курсі фізики, інформатики, основ радіоелектроніки та інших дисциплін.

Список використаних джерел:

- Мартинюк О.С. Віртуальні інформаційно-вимірювальні системи в навчальному експерименті з фізики // Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини. Збірник наукових праць / Гол. ред. Мартинюк М.Т. – К.: Науковий світ, 2006. – С. 104-109.

УДК 378.016:53(043.3)

В. В. Мендерецький, О. П. Панчук, С. І. Дмитрук

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ ФОРМУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ

У статті аналізується стан впровадження компетентнісного підходу до експериментальної підготовки учнів загальноосвітніх закладів. Обґрунтована необхідність вдосконалення системи навчального експерименту на основі раціонального поєднання традиційних та інноваційних форм організації навчального процесу, методів і засобів навчання.

Ключові слова: експеримент, експериментальна діяльність, експериментальні способи діяльності, експериментальна компетентність, інноваційні технології навчання фізики.

Досвід оновлення освітніх систем країни Європи та Північної Америки переконує, що ефективним шляхом оновлення змісту освіти і технологій навчання, узгодження їх із сучасними потребами, інтеграції до світового освітнього простору є орієнтація навчально-пізнавальної діяльності на компетентнісний підхід до організації та проведення навчально-пізнавальної діяльності школярів. Реформування освіти в Україні є складовою процесів модернізації систем освіти, що відбуваються протягом останніх двадцяти років у європейських країнах і пов'язані з визнанням значущості знань як рушія суспільного добробуту та прогресу. Ці зміни стосуються створення нових освітніх стандартів, оновлення та перегляду навчальних програм, змісту навчально-дидактичних матеріалів, форм і методів навчання.

Традиційне спрямування освіти на пріоритети засвоєння лише системи знань, яке було виправданим ще кілька десятиліть тому, вже не відповідає суспільному замовленню.

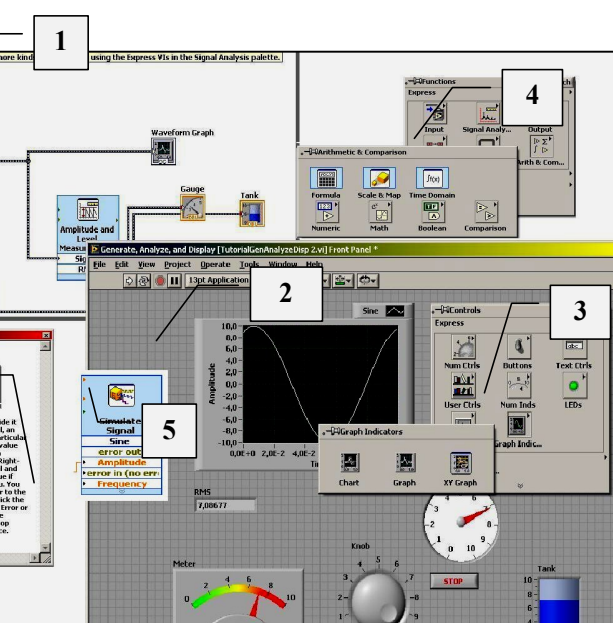


Рис. 2. Вікно програми LabView з основними елементами керування

кий державний педагогічний університет імені Павла Тичини. Збірник наукових праць / Гол. ред. Мартинюк М.Т. – К.: Науковий світ, 2006. – С. 104-109.

- Мартинюк О.С. Розробка та виготовлення вимірювальних приладів на мікроконтролерах як засіб формування пізнавальної діяльності учнів та студентів // Теорія та методика вивчення природничо-математичних дисциплін: Збірник науково-методичних праць / Рівненський державний гуманітарний університет. Вип. 12. – Рівне: Волинські обереги, 2009. – С.148-152.
- <http://www.ni.com/multisim/>
- <http://www.ni.com/labview/>

The article is devoted to the problem of the use of modern of informatively communication technologies and multimedia tools in the process of preparation of future teachers of physics.

Key words: educational experiment, of informatively communication technologies, software.

Отримано: 25.08.2009

Сучасні дослідники переконані, що опанування знаннями, уміннями і навичками, яке трансформується в компетентності, сприяє культурному та інтелектуальному розвитку особистості, формуванню в неї здібностей швидко реагувати на запити часу. Наразі суспільне життя вимагає виховання самостійних, ініціативних і відповідальних громадян, які здатні ефективно взаємодіяти у розв'язанні соціальних, виробничих та економічних завдань.

Компетентнісний підхід до змісту освіти, на думку вчених, полягає в уникненні «знань як соціокультурної форми» та заміні їх іншими культурними формами. Вони вважають, що необхідно відмовитись не від знань взагалі, а від знань «про всяк випадок», тобто перейти до розуміння того, що є «знання як такі» [8, с.34]. Відомий методист П.С.Атаманчук підкреслює, знання не є закостенілою структурою, яку можна певним чином «сложити» і таким чином збагатити свою свідомість. Знання – це динамічна

- Передня панель віртуального приладу. Містить усі необхідні елементи керування програмою.
- Меню, в якому знаходяться всі доступні в програмі елементи керування і відтворення (регулятори, кнопки, індикатори, тощо).
- Широкий набір функцій, що дозволяє швидко розв'язати задачі будь-якої складності.
- Express-VI – багатофункціональний блок, властивості якого встановлюються за допомогою діалогових вікон, що значно спрощує процес розробки.
- Вікно «швидкої підказки». У ньому відображається короткий опис елемента, на який у даний момент вказує курсор.

Програмне середовище допомагає швидко в інтерактивному режимі організувати взаємозв'язок з будь-яким вимірювальним пристроєм, генерувати код програми та підключити систему збору даних. LabView забезпечує взаємодію з віртуальними та автономними вимірювальними приладами, що дозволяє мобільно, без додаткових затрат формувати навчальні лабораторні та демонстраційні установки.

Висновки. Інформаційні та комунікаційні засоби відносяться до інноваційних освітніх технологій і їх впровадження в навчальний процес вищої школи дозволяє збільшувати частку самостійно виконуваних студентами завдань. Завдань, що вимагають творчого підходу до їх розв'язання, що є однією з найважливіших умов підвищення якості процесу навчання. Проте, неможливим є використання нових інформаційних засобів без застосування раніше отриманої інформації, реалізації надбаних навиків, без інтеграції знань отриманих в курсі фізики, інформатики, основ радіоелектроніки та інших дисциплін.

Список використаних джерел:

- Мартинюк О.С. Віртуальні інформаційно-вимірювальні системи в навчальному експерименті з фізики // Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини. Збірник наукових праць / Гол. ред. Мартинюк М.Т. – К.: Науковий світ, 2006. – С. 104-109.

УДК 378.016:53(043.3)

В. В. Мендерецький, О. П. Панчук, С. І. Дмитрук

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ ФОРМУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ

У статті аналізується стан впровадження компетентнісного підходу до експериментальної підготовки учнів загальноосвітніх закладів. Обґрунтована необхідність вдосконалення системи навчального експерименту на основі раціонального поєднання традиційних та інноваційних форм організації навчального процесу, методів і засобів навчання.

Ключові слова: експеримент, експериментальна діяльність, експериментальні способи діяльності, експериментальна компетентність, інноваційні технології навчання фізики.

Досвід оновлення освітніх систем країни Європи та Північної Америки переконує, що ефективним шляхом оновлення змісту освіти і технологій навчання, узгодження їх із сучасними потребами, інтеграції до світового освітнього простору є орієнтація навчально-пізнавальної діяльності на компетентнісний підхід до організації та проведення навчально-пізнавальної діяльності школярів. Реформування освіти в Україні є складовою процесів модернізації систем освіти, що відбуваються протягом останніх двадцяти років у європейських країнах і пов'язані з визнанням значущості знань як рушія суспільного добробуту та прогресу. Ці зміни стосуються створення нових освітніх стандартів, оновлення та перегляду навчальних програм, змісту навчально-дидактичних матеріалів, форм і методів навчання.

Традиційне спрямування освіти на пріоритети засвоєння лише системи знань, яке було виправданим ще кілька десятиліть тому, вже не відповідає суспільному замовленню.

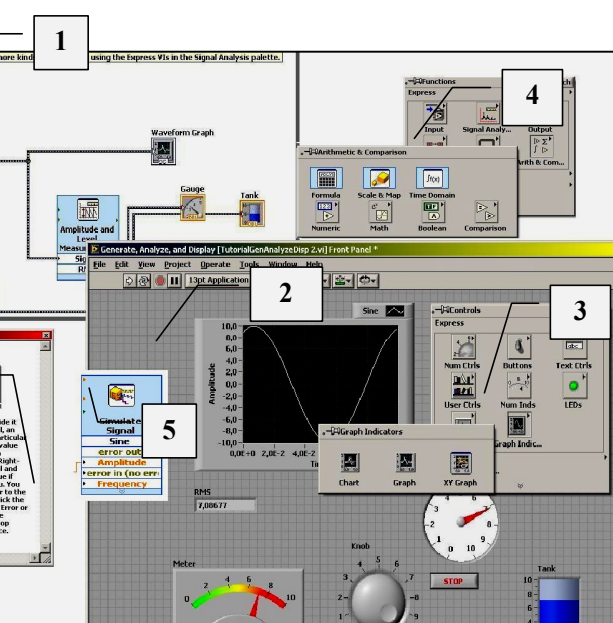


Рис. 2. Вікно програми LabView з основними елементами керування

кий державний педагогічний університет імені Павла Тичини. Збірник наукових праць / Гол. ред. Мартинюк М.Т. – К.: Науковий світ, 2006. – С. 104-109.

- Мартинюк О.С. Розробка та виготовлення вимірювальних приладів на мікроконтролерах як засіб формування пізнавальної діяльності учнів та студентів // Теорія та методика вивчення природничо-математичних дисциплін: Збірник науково-методичних праць / Рівненський державний гуманітарний університет. Вип. 12. – Рівне: Волинські обереги, 2009. – С.148-152.
- <http://www.ni.com/multisim/>
- <http://www.ni.com/labview/>

The article is devoted to the problem of the use of modern of informatively communication technologies and multimedia tools in the process of preparation of future teachers of physics.

Key words: educational experiment, of informatively communication technologies, software.

Отримано: 25.08.2009

Сучасні дослідники переконані, що опанування знаннями, вміннями і навичками, яке трансформується в компетентності, сприяє культурному та інтелектуальному розвитку особистості, формуванню в неї здібностей швидко реагувати на запити часу. Наразі суспільне життя вимагає виховання самостійних, ініціативних і відповідальних громадян, які здатні ефективно взаємодіяти у розв'язанні соціальних, виробничих та економічних завдань.

Компетентнісний підхід до змісту освіти, на думку вчених, полягає в уникненні «знань як соціокультурної форми» та заміні їх іншими культурними формами. Вони вважають, що необхідно відмовитись не від знань взагалі, а від знань «про всяк випадок», тобто перейти до розуміння того, що є «знання як такі» [8, с.34]. Відомий методист П.С.Атаманчук підкреслює, знання не є закостенілою структурою, яку можна певним чином «сложити» і таким чином збагатити свою свідомість. Знання – це динамічна

структура, яка породжується взаємодією між учнем та об'єктом пізнання [1, с.53].

У зв'язку з орієнтацією України на європейські освітні стандарти актуальною стала проблема переходу на інші показники якості підготовки випускників навчальних закладів, серед яких провідне місце посідає компетентність [11]. Реформування освіти в Україні є складовою процесів оновлення систем освіти, що відбуваються останніми десятиріччями в європейських країнах, де відбулось визнання значимості знань, як рушія суспільного добробуту та прогресу.

Серед української педагогічної громадськості, на сторінках педагогічної преси, у нормативних документах, що регламентують розвиток освітніх процесів, все частіше ставиться питання про необхідність запровадження компетентнісного підходу до навчально-пізнавальної діяльності. Це стосується й створення нових освітніх стандартів, оновлення та перегляду навчальних програм, змісту навчально-дидактичних матеріалів, форм і методів навчання. Вирішення цих проблем потребує істотного посилення самостійної та продуктивної діяльності школярів, розвитку їхніх творчих здібностей, умінь самостійно здобувати нові знання і розв'язувати проблеми, які постають в сучасному житті.

Аналіз психолого-педагогічних досліджень з проблем компетентнісного підходу до навчання, насамперед, вимагає розкриття сутності ключових понять. Досить активно протягом останнього десятиліття його застосовують вітчизняні освітяни. Такий підхід не лише задекларований в освітніх стандартах, але вже й зроблено перші кроки до його впровадження в масштабах держави. Наразі можна говорити про погодження загальноприйнятих концептуальних положень, що пов'язані з компетентнісною підготовкою випускників загальноосвітніх закладів.

У методичній літературі зустрічаємо терміни компетентності та компетентність. Їх зміст дуже часто ототожнюється. Українські словники відносять термін «компетентний» до тієї особи, яка має достатні знання в якій-небудь галузі, з чим-небудь добре обізнана, кваліфікована [3]. А під терміном «компетентність» розуміються насамперед повноваження якої-небудь організації, установи або особистості.

В дослідженнях О.В.Овчарук знаходимо визначення компетентності, як здатність до виконання діяльності, що включає змістовний компонент (знання) і процесуальний (уміння та навички). Педагог вважає, що «...компетентна людина не тільки розуміє сутність проблеми, але й вміє розв'язувати її практично, тобто володіє методом (знання + уміння) її розв'язання» [8, с.34]. Тому компетентність можна охарактеризувати мобільністю знань, гнучкістю методу і критичністю мислення. Вона передбачає накопичення досвіду самостійної діяльності на основі універсальних знань. Можна погодитись з дослідником, що компетентність – це здатність (уміння) діяти на основі отриманих знань. А тому стає зрозуміло, що компетентність школярів – це результат діяльності педагогів, який ґрунтується на сумі отриманих у процесі освітньої діяльності знань, і виявляється в уміннях, що необхідні для діяльності в сучасному суспільстві. Компетентність визначає готовність випускника до життя, особистісний розвиток та активну участь в житті суспільства.

Л.В.Сохань та І.Г.Єрмаков під компетентністю розуміють знання, вміння та життєвий досвід особистості, які необхідні для розв'язання життєвих завдань і продуктивного життя як індивідуального проекту [4]. Ми підтримуємо їх думку про те, що соціально компетентна людина здатна приймати рішення й прагне до розуміння власних почуттів та потреб, а також блокувати особисту невпевненість. Вона знає найефективніші способи досягнення мети, вірно розуміє очікування інших людей, поводить себе не завдаючи шкоди інтересам інших людей та враховує окремі обставини і потреби часу. Зрозуміло, що компетентність передбачає повагу до прав та обов'язків інших та не має нічого спільного з агресивністю.

Вважаємо, що компетентність поєднує в собі мотиваційно-ціннісний, когнітивний і діяльнісний компоненти. До її складу можна віднести інтелектуально і особистісно обумовлений життєвий досвід людини, який ґрунтується на

знаннях, уміннях, цінностях і навилах, що набуті в процесі навчання [7]. Тому основним завданням загальноосвітніх закладів наразі є формування і збагачення практичного досвіду випускника.

Переорієнтацію з процесу на результат у діяльнісному вимірі О.М.Пометун вважає компетентнісним підходом до навчання. Результат розглядається з позицій потреби в суспільстві, забезпечення спроможності особистості самостійно діяти, вирішувати життєві та професійні ситуації. Формування загальної компетентності людини виступає як сукупність основних компетенцій, інтегрована характеристика особистості. Науковець вважає, що вона формується у процесі навчання і містить знання, вміння, ставлення, досвід діяльності та поведінкові моделі особистості. А це потребує запровадження відповідних системних змін у змісті освіти. Трансформація змісту освіти, має визначатися принципово іншим підходом до його відбору і структуризування [10]. Підтримуємо думку дослідника, що компетентнісний підхід в освіті пов'язаний з особистісно орієнтованим і діяльнісним підходами до навчання, оскільки стосується особистості і може бути реалізований та перевірений тільки в процесі виконання конкретним учнем певного комплексу дій.

До таких змін, на нашу думку, варто віднести визначення переліку ключових компетенцій, ідентифікацію компетенцій з окремими освітніми галузями та предметами, відбір змісту предмета, який може забезпечити формування всієї системи компетенцій, визначення змісту та напрямків набуття кожної з компетенцій, встановлення рівня та показників сформованості експериментальної компетентності на кожному етапі та році навчання, розробку системи контролю та корекції процесу формування експериментально компетентних випускників.

Сучасні філософи, відбираючи базові (універсальні) компетенції, вважають, що ключова компетенція – це та, що найбільш універсальна для різних видів діяльності, її умовно називають «здатністю до діяльності» [2]. Вони виділяють соціальні, полікультурні, комунікативні, інформаційні компетенції. Сюди ж варто включити компетенції саморозвитку та самоосвіти а також компетенції, що реалізуються у прагненні та здатності до раціональної продуктивної, творчої діяльності [9].

Ми поділяємо думку дослідників С.П.Шишова та В.О.Кальнея, що компетенція – це те, що є найбільш універсальним для різних видів діяльності, її називають «здатністю до діяльності», вона має властивість широкого переносу і є інтегративним поняттям [8].

В.В.Краєвський та А.В.Хуторський роблять спробу розмежувати поняття «компетентності» та «компетенції». Ми підтримуємо позицію російських науковців в тому, що компетенції – це загальні здібності (можливості) людини, що ґрунтуються на знаннях, уміннях, навичках, досвіді, цінностях, набутих у навчанні. А компетентність – рівень володіння цим потенціалом, характеристика самого суб'єкта, що покаже рівень володіння компетенціями [5]. В їхньому дослідженні знаходимо означення «освітніх компетенцій» через узагальнені способи діяльності, якими опановують учні під час навчання. Вони поняття компетентності не зводять лише до знань і навичок, а вважають, що вона належить до сфери складних умінь та якостей особистості.

Відомо, що спосіб – це певна дія, прийом або система прийомів, яка дає можливість зробити, здійснити що-небудь, досягти чогось. А під способами навчальної діяльності в педагогіці розуміють способи оперування фізичними знаннями в процесі мислення, яке здійснюється на якомусь конкретному змісті. Вони є певним синтезом специфічних розумових операцій і практичних дій, які студенти повинні вміти здійснювати у навчальному процесі з фізики [3].

Поняттями «узагальнені способи діяльності» та «узагальнені уміння» вперше в методичну науку ввела Г.В.Усова. Вводячи поняття «узагальнені уміння», дослідниця розуміла під ними категорію умінь, які гнучкі за своїм властивостям, легко переносяться у нові обставини і націлені на розвиток інтелектуальних здібностей учнів [12, с.5]. Такі уміння, перш за все, є складними і утворюються на основі раніше одержаних знань, простіших умінь та навичок.

Переважає більшість науковців до складу узагальненого уміння відносить певні уміння практичного характеру, а також групу інтелектуальних умінь, які визначають просування учнів у розумовому розвитку та здатність їх до самостійного здобуття знань. До них відносять такі уміння: формування цілей та задач досліджуваного предмету, планування дослідницької діяльності, відбір та підготовка обладнання до роботи, аналіз проведених спостережень та досліджень, інтерпретація результатів експерименту, формулювання висновків у кінці роботи.

Узагальнені уміння дозволяють розв'язувати широке коло завдань не лише в рамках одного предмету, але й у циклах навчальних дисциплін, а також у практичній діяльності. З часом поняття узагальнених умінь було розширено і до них стали відносити інтелектуальні уміння (Г.І.Щукіна), загальнонавчальні (Е.А.Мілерян), загальнопедагогічні (К.Н.Корнілов), уміння спостерігати та ставити досліди (Г.В.Усова).

На думку академіка О.І.Ляшенка узагальнені експериментальні вміння містять такі складові [6]:

1. Уміння планувати експеримент, що передбачає: а) формулювання методу експерименту; б) визначення експериментального методу вимірювання величин чи дослідження явищ, теоретичне обґрунтування його; в) складання плану відповідно до вибраного методу досліджуваного; г) визначення найкращих умов протікання досліджуваного, вибір оптимальних значень вимірних величин, враховуючи діапазон вимірювання та точність приладів.

2. Уміння готувати експеримент, що містить: а) вибір необхідного обладнання та приладів, підготовку їх до правильної експлуатації; б) збирання експериментальних установок, складання електричних кіл, дослідних моделей, виготовлення препаратів та ін.; в) раціональне розміщення приладів та обладнання, організацію економічного та безпечного проведення дослідів.

3. Уміння спостерігати явища та процеси, що передбачає: а) визначення об'єкту та мети спостереження; б) встановлення характерних рис перебігу явищ чи процесів.

4. Уміння вимірювати величини, яке містить: а) знаходження ціни поділки, нижньої та верхньої меж вимірювання шкал приладів; б) знімання показів приладів.

5. Уміння опрацьовувати результати експерименту, що передбачає: а) складання таблиць значень вимірних величин; б) визначення систематичних та випадкових похибок вимірювань; в) запис значень величин у стандартній формі.

6. Уміння інтерпретувати результати експерименту: а) опис спостережуваних явищ чи процесів у словесній формі, використовуючи фізико-математичну термінологію; б) подання результатів аналітично у вигляді формул та рівнянь, функціональних залежностей та ін.; в) побудову графіків, градувальних кривих, вольт-амперних характеристик та інше.

7. Уміння складати звіт про виконану роботу, що передбачає: а) креслення пояснювальних рисунків та схем, здійснення необхідних пояснень до них; б) формулювання висновків відповідно до поставленої мети; в) оформлення звіту про проведене експериментальне дослідження.

Проведений аналіз дає змогу стверджувати, що незважаючи на значну кількість робіт, присвячених вдосконаленню практичної підготовки випускників загальноосвітніх закладів взагалі та їхньої експериментальної підготовки зокрема, компетентнісний підхід під час розгляду цього питання не був предметом спеціальних досліджень фахівців. Нам не вдалося знайти однозначного визначення поняття «експериментальна компетентність». Його зміст, суть та структура не окреслені. Не розроблена система критеріїв ефективності процесу і досягнення експериментальної компетентності випускника. Недостатня розробка зазначених аспектів проблеми свідчить, що процедура формування експериментальної компетентності школяра потребує глибокого переосмислення, трансформації, переходу на інноваційні технології навчально-пізнавальної діяльності, які відповідають вимогам сьогодення.

Взявши за основу означення компетенції та компетентності В.В.Краєвського та А.В.Хуторського через уза-

гальнені способи діяльності [5] та перелік складових узагальненого експериментального уміння, який запропонував О.І.Ляшенко [6], вважаємо, що ученя здатний компетентно здійснювати експериментальну діяльність, якщо він уміє грамотно спланувати свою діяльність, знає як оптимально підготувати необхідне обладнання, здатен провести системні спостереження явищ, вміє комплексно вимірювати необхідні величини, знає як сучасними методами опрацьовувати та інтерпретувати результати експерименту, має навички складання вичерпних звітів про виконану роботу.

На нашу думку, удосконалюючи процедуру формування експериментальної компетентності, можна досягти позитивного результату в зміні ролі вчителя та учня в процесі навчання, де головним аспектом має стати не передача інформації, а вироблення механізмів її цільового пошуку, вміння трансформувати теоретичні відомості в розв'язанні практичних, нестандартних завдань та презентувати результати своєї діяльності. Саме розвиток в особистості життєво важливих компетентностей визначає осмислення свого призначення, своєї долі, життєвих цілей, сенсу життя.

Аналізуючи сучасні вимоги до рівня підготовки школярів, можна стверджувати, що компетентність виступає інтегральною характеристикою якості їх підготовки. Вона пов'язана із здатністю до цільового осмисленого застосування комплексу знань, умінь і способів діяльності щодо визначеного міждисциплінарного кола питань. Знаючи особливості кожної з груп компетенцій, можна акцентувати увагу на реалізації можливостей міжпредметних зв'язків під час формування експериментальної компетентності школярів. В комплексності компетенцій школярів закладено додаткову можливість представлення освітніх стандартів у системному вигляді, що дає можливість визначення чітких критеріїв з метою перевірки успішності їх засвоєння учнями.

Процес оволодіння експериментальною компетентністю, незалежно від того, якими способами він здійснюється, повинен пройти певні етапи: усвідомлення значення засвоєння знань для наступної діяльності людини (мотиваційна основа діяльності), визначення мети цього процесу, з'ясування наукових основ цього виду діяльності, визначення основних структурних компонентів експериментальної компетентності (які є спільними для широкого кола завдань і не залежать від умов, за яких здійснюється діяльність), визначення найбільш раціональної послідовності виконання операцій (з яких складається діяльність), організація невеликої кількості вправ (де діяльність підлягає контролю з боку вчителя), навчання учнів методам самоконтролю; організація виконання вправ (що вимагають від учнів здатності самостійно здійснювати діяльність в умовах, які змінюються), використання їх під час здійснення діяльності для оволодіння новими, більш складними знаннями та вміннями в ускладнених видах діяльності.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики: Монографія – Кам'янець-Подільський: К-ПДПУ, 1999. – 174 с. – Бібліогр.: с. 151-167.
2. Гершунский Б.С. Философия образования. – М., 1998. – 264 с.
3. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник. – К.: Либідь, 1997. – 240 с.
4. Життєва компетентність особистості: Науково-методичний посібник / За ред. Л.В.Сохань, І.Г.Єрмакова. – К.: Богдана, 2005. – 520 с.
5. Краевский В.В., Хуторской А.В. Предметное и общепредметное в образовательных стандартах // Педагогика. – 2003. – № 3. – С. 3-10.
6. Ляшенко О.І. Особливості формування експериментальних умінь учнів 7–8 класів / О.І.Ляшенко, В.В.Мендерецький // Методика викладання математики і фізики: Респ. наук.–метод. зб. / Під ред. О.І. Бугайова. – К., 1991. – Вип. №7. – С. 93–99.
7. Мендерецький В.В., Панчук О.П. Розвиток педагогічної компетентності у майбутніх учителів загальноосвітніх закладів // Наукові записки Рівненського державного гуманітарного університету. Вип. 11. – Рівне: РВВ РДГ, 2008. – С. 61-64.

8. Овчарук О.В. Компетентності як ключ до оновлення змісту освіти // Директор школи. Україна. – 2005. – № 3. – С. 31-34.
9. Подмазин С.И. Личностно-ориентированное образование: Социально-философское исследование. – Запорожье: Просвита, 2000. – 250 с.
10. Пометун О.М. Компетентнісний підхід – найважливіший орієнтир розвитку сучасної освіти // Рідна школа. – 2005. – № 1. – С. 60–65.
11. Стандарти основної і профільної школи // Освіта України. – №5. – 20 січня 2004. – С. 1–13.
12. Усова А.В. Формирование учебных умений и навыков учащихся на уроках физики / А.В.Усова, А.А.Бобров. – М.: Просвещение, 1988. – 112 с.

In the article the state of introduction of the competence going is analysed near experimental preparation of students of general establishments. The necessity of perfection of the system of educational experiment is grounded on the basis of rational combination of traditional and innovative forms of organization of educational process, methods and facilities of studies.

Key words: experiment, experimental activity, experimental methods of activity, experimental competence, innovative technologies of teaching of physics.

Отримано: 14.07.2009

УДК 378.53.372.8

Н. Л. Мыслинская

Калужский государственный педагогический университет имени К. Э. Циолковского, Россия

ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫЙ ПОДХОД В ФОРМИРОВАНИИ КЛЮЧЕВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ

В статье представлена технологическая модель формирования ключевых компетенций (системных, межличностных, инструментальных) при подготовке будущих учителей физики в деятельностном подходе при изучении теории и методики обучения физике.

Ключевые слова: учитель физики, профессиональная подготовка, компетентность, деятельностный подход, технологическая модель.

Одним из основополагающих аспектов модернизации современного Российского высшего образования является формирование таких качеств личности обучающихся, благодаря которым выпускники ВУЗа могли бы свободно адаптироваться в современном обществе с максимальной степенью самовыражения и возможностью самообразования в дальнейшей жизни. Реализации этого аспекта подготовки студентов может способствовать в должной мере компетентностный подход. Под компетентностью специалиста и, в частности, специалиста образования, понимается интегральная (обобщенная) характеристика специалиста, определяющая готовность и способность личности к выполнению профессиональных функций, решению типовых и творческих профессиональных задач. Компетентность выстраивается на основе ряда компетенций (ключевые, базовые, специальные), то есть совокупности знаний, умений, навыков специалиста, позволяющих ему решать профессиональные задачи. Формирование профессиональных компетенций невозможно без практической составляющей обучения, что может осуществляться в деятельностном подходе в целесообразном сочетании с информационными методами в коллективной и индивидуальной работе со студентами. Безусловно, что ключевые, базовые и специальные компетенции развиваются одновременно в неразрывной взаимосвязности. Вместе с тем, общезначимый характер имеют ключевые компетенции, среди которых выделяют системные (способность учиться, работать самостоятельно, стремление к успеху, креативность и т.д.), межличностные (способность работать в команде, способность к критике и самокритике, толерантность и т.д.), инструментальные (компьютерная грамотность, умение работать с различными источниками информации, способность к организации и планированию учебной и творческой работы и др.).

В данной статье представлена (кратко) технологическая модель реализации компетентностного подхода (ключевые компетенции) в подготовке студентов в курсе теории и методики обучения физике (ТиМОФ).

В курсе лекций по общим вопросам ТиМОФ дается общее представление о целях, содержании технологиях, методах и средствах обучения, показывается роль физики-науки в развитии цивилизации, значимость учителя физики в обучении, воспитании и развитии учащихся, ценность изучения физики для каждого школьника. По своему статусу это информационно-ознакомительный этап, т.е. этап накопления фактов (знаний и умений). Данный этап имеет репродуктивную направленность с постепенным переходом к продуктивной и творческой деятельности студентов.

Информация, приобретаемая студентами в курсе лекций дополняется их самостоятельной работой по каждой теме лекционного курса. Самостоятельная работа студентов отражается в специальной тетради, которая для обозначения значимости ее материалов для образования студентов образно называется “заветная тетрадь”. Результаты самостоятельной работы (после выполнения каждого задания) контролируются, оцениваются в баллах в зависимости от полноты и качества работы.

(Начальным условием выполнения задания является выполнение его качественно и в обозначенный срок. Но, несмотря на доведенные до сведения студентов критерии качества, не все работы поначалу отвечают необходимым требованиям, поэтому необходима корректировка деятельности студентов и дополнительные разъяснения, почему это важно для их образования).

Работы студентов, выполненные самостоятельно, служат основанием для участия лучших студентов (на данном этапе) в последующих лекциях. Выступление студентов на лекциях предшествует консультации, а его завершению – ненавязчивое акцентирование внимания студентов на значимости такой работы для общекультурного и профессионального развития, формирования ключевых компетенций. Выступления студентов целесообразно сопровождаются традиционными наглядными средствами и (или) компьютерными презентациями. В зависимости от содержания лекций тематика выступлений студентов может включать сообщения из истории преподавания физики в России и за рубежом, истории физики и техники, демонстрационный эксперимент, решение задачи, модели создания проблемной ситуации, представление заданий для творческой работы учащихся и сами творческие работы студентов и др.

Приведем пример одного из заданий.

Тема лекции «Воспитание в процессе обучения физике (методом учебного предмета)».

Задание для самостоятельной работы.

1. Подберите исторический, экологический, занимательный, политехнический и по собственному желанию студента материал к темам школьного курса физики «Давление твердых тел, жидкостей и газов» (7 кл.), «Электромагнитные явления» (8 кл.), «Законы сохранения в механике» (9 кл.). Покажите, реализации каких воспитательных целей могут способствовать выбранные Вами материалы.

2. Составьте краткие биографические справки об ученых, внесших значительный вклад в изучение явлений названных выше тем школьного курса физики. Отразите в

8. Овчарук О.В. Компетентності як ключ до оновлення змісту освіти // Директор школи. Україна. – 2005. – № 3. – С. 31–34.
9. Подмазин С.И. Личностно-ориентированное образование: Социально-философское исследование. – Запорожье: Просвита, 2000. – 250 с.
10. Пометун О.М. Компетентнісний підхід – найважливіший орієнтир розвитку сучасної освіти // Рідна школа. – 2005. – № 1. – С. 60–65.
11. Стандарти основної і профільної школи // Освіта України. – №5. – 20 січня 2004. – С. 1–13.
12. Усова А.В. Формирование учебных умений и навыков учащихся на уроках физики / А.В.Усова, А.А.Бобров. – М.: Просвещение, 1988. – 112 с.

In the article the state of introduction of the competence going is analysed near experimental preparation of students of general establishments. The necessity of perfection of the system of educational experiment is grounded on the basis of rational combination of traditional and innovative forms of organization of educational process, methods and facilities of studies.

Key words: experiment, experimental activity, experimental methods of activity, experimental competence, innovative technologies of teaching of physics.

Отримано: 14.07.2009

УДК 378.53.372.8

Н. Л. Мыслинская

Калужский государственный педагогический университет имени К. Э. Циолковского, Россия

ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫЙ ПОДХОД В ФОРМИРОВАНИИ КЛЮЧЕВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ

В статье представлена технологическая модель формирования ключевых компетенций (системных, межличностных, инструментальных) при подготовке будущих учителей физики в деятельностном подходе при изучении теории и методики обучения физике.

Ключевые слова: учитель физики, профессиональная подготовка, компетентность, деятельностный подход, технологическая модель.

Одним из основополагающих аспектов модернизации современного Российского высшего образования является формирование таких качеств личности обучающихся, благодаря которым выпускники ВУЗа могли бы свободно адаптироваться в современном обществе с максимальной степенью самовыражения и возможностью самообразования в дальнейшей жизни. Реализации этого аспекта подготовки студентов может способствовать в должной мере компетентностный подход. Под компетентностью специалиста и, в частности, специалиста образования, понимается интегральная (обобщенная) характеристика специалиста, определяющая готовность и способность личности к выполнению профессиональных функций, решению типовых и творческих профессиональных задач. Компетентность выстраивается на основе ряда компетенций (ключевые, базовые, специальные), то есть совокупности знаний, умений, навыков специалиста, позволяющих ему решать профессиональные задачи. Формирование профессиональных компетенций невозможно без практической составляющей обучения, что может осуществляться в деятельностном подходе в целесообразном сочетании с информационными методами в коллективной и индивидуальной работе со студентами. Безусловно, что ключевые, базовые и специальные компетенции развиваются одновременно в неразрывной взаимословленности. Вместе с тем, общезначимый характер имеют ключевые компетенции, среди которых выделяются системные (способность учиться, работать самостоятельно, стремление к успеху, креативность и т.д.), межличностные (способность работать в команде, способность к критике и самокритике, толерантность и т.д.), инструментальные (компьютерная грамотность, умение работать с различными источниками информации, способность к организации и планированию учебной и творческой работы и др.).

В данной статье представлена (кратко) технологическая модель реализации компетентностного подхода (ключевые компетенции) в подготовке студентов в курсе теории и методики обучения физике (ТиМОФ).

В курсе лекций по общим вопросам ТиМОФ дается общее представление о целях, содержании технологиях, методах и средствах обучения, показывается роль физики-науки в развитии цивилизации, значимость учителя физики в обучении, воспитании и развитии учащихся, ценность изучения физики для каждого школьника. По своему статусу это информационно-ознакомительный этап, т.е. этап накопления фактов (знаний и умений). Данный этап имеет репродуктивную направленность с постепенным переходом к продуктивной и творческой деятельности студентов.

Информация, приобретаемая студентами в курсе лекций дополняется их самостоятельной работой по каждой теме лекционного курса. Самостоятельная работа студентов отражается в специальной тетради, которая для обозначения значимости ее материалов для образования студентов образно называется “заветная тетрадь”. Результаты самостоятельной работы (после выполнения каждого задания) контролируются, оцениваются в баллах в зависимости от полноты и качества работы.

(Начальным условием выполнения задания является выполнение его качественно и в обозначенный срок. Но, несмотря на доведенные до сведения студентов критерии качества, не все работы поначалу отвечают необходимым требованиям, поэтому необходима корректировка деятельности студентов и дополнительные разъяснения, почему это важно для их образования).

Работы студентов, выполненные самостоятельно, служат основанием для участия лучших студентов (на данном этапе) в последующих лекциях. Выступлению студентов на лекциях предшествует консультация, а его завершению – ненавязчивое акцентирование внимания студентов на значимости такой работы для общекультурного и профессионального развития, формирования ключевых компетенций. Выступления студентов целесообразно сопровождают традиционными наглядными средствами и (или) компьютерными презентациями. В зависимости от содержания лекций тематика выступлений студентов может включать сообщения из истории преподавания физики в России и за рубежом, истории физики и техники, демонстрационный эксперимент, решение задачи, модели создания проблемной ситуации, представление заданий для творческой работы учащихся и сами творческие работы студентов и др.

Приведем пример одного из заданий.

Тема лекции «Воспитание в процессе обучения физике (методом учебного предмета)».

Задание для самостоятельной работы.

1. Подберите исторический, экологический, занимательный, политехнический и по собственному желанию студента материал к темам школьного курса физики «Давление твердых тел, жидкостей и газов» (7 кл.), «Электромагнитные явления» (8 кл.), «Законы сохранения в механике» (9 кл.). Покажите, реализации каких воспитательных целей могут способствовать выбранные Вами материалы.

2. Составьте краткие биографические справки об ученых, внесших значительный вклад в изучение явлений названных выше тем школьного курса физики. Отразите в

справке вклад ученого в науку, творческий метод, что способствовало достижению поставленных целей и успеху, отношение к общественным проблемам и событиям, мировоззренческие и этические взгляды, личностные качества ученого, детские и юношеские годы как предпосылки становления личности и будущей творческой деятельности.

Замечания

1. Обратите внимание на то, что при всей полноте справки текст ее должен быть адаптирован к возрастным особенностям учащихся. Приведенные выше рекомендации к содержанию справки являются примерными.

2. Следует помнить, что, рассказывая об ученом, нужно быть очень деликатным.

При изучении вопросов частной методики студентам предлагается разработать в соответствии с обобщенными планами изучения элементов физического знания (А.В.Усова и др.) целесообразно дополненными историко-биографическими, методологическими и др. сведениями, методику изучения явления, физической величины, физического закона с подборкой эксперимента и системы задач. Для выполнения всех заданий рекомендуется основная литература, а дополнительные источники, включая Интернет-ресурсы, студент находит самостоятельно. Надо заметить, что источники последних лет издания и сведения, полученные благодаря Интернет, требуют зачастую критического осмысления, поскольку здесь нередко встречаются некорректные (ошибочные) трактовки. Будущим специалистам предлагается обсудить подобные ситуации и высказать по данному поводу аргументированное и конструктивное суждение.

В силу дефицита времени, выделяемого в учебном плане на данную (ТиМОФ) дисциплину, ведущим методом обучения является дедуктивный. Лекции и самостоятельная работа к ним позволяют приобрести необходимые знания и умения для использования при проведении семинарских и практических занятий методы проектов и моделирования. Студентам предлагается разработать проект изучения одной из тем школьного курса. Конструктивно проект включает научно-методический анализ темы, планирование, дополненное по сравнению с изданными сейчас методическими материалами, эксперимент, систему задач с указанием значимости каждой задачи для обучения (формирования понятия), воспитания и развития (задачи качественные, количественные, графические, экспериментальные; методологического, экологического, политехнического и т.д. содержания), дополнительные сведения развивающе-воспитательного характера (с указанием списка литературы), разработку уроков различных типов и форм, компьютерные презентации к урокам (при их целесообразности, что обосновывается студентом), материалы, предложенные самим студентом. Итоги работы над проектом подводятся на занятии, проводимом в форме конференции, где выделяются лучшие работы, за которые студенты поощряются. (но все работы оцениваются в баллах). Квазипрофессиональная деятельность студентов осуществляется в процессе моделирования уроков, где студенты по очереди выступают в роли учителя, ученика и эксперта. При разработке проектов и моделировании уроков студентам разрешается объединяться в группы по 2-3 человека.

При разработке системы задач по теме и к уроку развивающе-познавательное и воспитательное значение имеет включение задач, содержание которых разработано на основе материалов, имеющих непосредственное отношение к тому краю, где осуществляется обучение. (Мы назовем такие задачи региональными). Материалом для составления таких задач являются работы ученых, писателей, сведения о природных явлениях, технических сооружениях края и т.д. Такие задачи создают благоприятный эмоциональный фон, вызывают повышенный интерес и благодаря этому способствуют более активной работе студентов (в дальнейшем выпускники используют это в самостоятельной педагогической деятельности). Объявляется конкурс на составление мини-сборника (10-15 задач, можно и больше) региональных задач. На одном из практических занятий подводятся итоги конкурса и объявляются победители.

Обучение студентов составлению региональных задач проходит в три этапа: решение готовых задач и определение их ценности в дидактическом, развивающем и воспитательном аспектах, составление вопросов к готовому тексту и определение ценностных аспектов задачи; составление задачи по самостоятельно найденному тексту (придуманному на основе собственных наблюдений за событиями в родном крае и собственного опыта) с решением и указанием ценностных аспектов задачи.

Особенностью региональных задач является наличие преамбулы, ориентирующей на восприятие ценностного аспекта такой задачи. Приведем пример региональной задачи.

Преамбула. К.Э.Циолковский (1857-1935), имя которого неразрывно связано с Калугой, был убежден в гуманистическом предназначении науки и в ее возможностях создавать комфортные условия для человека любом месте Земли и даже Космоса.

Условие. Герои фантастического произведения К.Э.Циолковского находятся на Луне. Им необходимо приготовить горячий обед. Но как? «Ведь здесь нельзя развести огонь: ни дрова, ни уголь, ни даже спички не горят!» – замечает с сожалением один из товарищей».

Но все же решение было найдено, и горячий обед состоялся.

Вопрос. Каким образом друзья-путешественники сумели решить проблему горячего обеда?

Нередко студентам предлагается дополнить вопросы к задаче, в том числе, введя дополнительные данные.

При обучении физике школьный физический эксперимент как отражение общенаучного метода познания является источником знаний и критерием их истинности. (Конечно, нельзя отождествлять экспериментальный метод в физике-науке и физике – учебном предмете. Поэтому в теории вопроса особое внимание уделяется методологии эксперимента в науке и обучении). При подготовке к каждому занятию студент должен изучить содержание раздела (темы) школьного курса, познакомиться с планированием, историческими сведениями, найти (придумать) другие возможные варианты демонстрации явления. Каждая работа защищается. На защите студент демонстрирует и объясняет опыт, выделяет существенное и несущественное в проведении опыта, предлагает альтернативные варианты опыта и наиболее целесообразное с точки зрения студента использование опыта в структуре урока (постановка проблемной ситуации, доказательство справедливости теоретического материала при объяснении учителя, экспериментальная задача и т.д.). Как и при защите проекта и моделировании урока, студенты группы могут задавать вопросы выступающему, высказывать замечания и предложения. Преподаватель ориентирует студентов на доброжелательную атмосферу работы. Выступления студентов и их оппонентов оцениваются в баллах и учитываются в дальнейшем.

Изложенная выше технологическая модель деятельностного подхода изучения ТиМОФ показывает значительные возможности этого курса в формировании ключевых компетенций: способность учиться, умение (и желание!) работать самостоятельно и в группе, работать с различными источниками информации и овладение компьютерными технологиями, развитие творческого мышления, стремление к успеху, способность к критике и самокритике, умение планировать свою деятельность и отстаивать свою позицию.

Результаты проведенного нами исследования на педагогической практике в 2008-2009 гг. (101 студент, 5 курс) показали, что 79% студентов оценивают уровень своей подготовки как высокий и 21% – как достаточный, что в целом совпадает с оценкой их деятельности руководителями практики.

Список использованной литературы:

1. Методические рекомендации по оценке практической составляющей обучения в вузе. – М., 2006. – 57 с.
2. Мыслинская Н.Л. Теория и методика обучения физике. Курс лекций. – Калуга, 2007. – 112 с.

3. Радионова Н.Ф., Тряпицына А.П. Компетентностный подход в педагогическом образовании // Материалы 7-й Международной научно-практической Интернет-конференции «Преподаватель высшей школы в XXI веке» (15 декабря 2008 г. – 31 марта 2009 г.). <http://www.t21.rqups.ru/>.

The subject of the article is development of key competence set (systematic, interpersonal, instrumental tools) for future physics teachers, by use of activity-oriented approach to theory and methodic of physics.

Key words: teacher of physics, professional education, competence, activity-oriented approach, technology model.

Отримано: 7.07.2009

УДК 53(07)+378.14.853

В. І. Нечет

Запорізький національний університет

СТРАТЕГІЯ ФОРМУВАННЯ КОГНІТИВНО-СВІТОГЛЯДНИХ ПРОФЕСІЙНИХ ЯКОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

Представлена нова концепція формування фізичної картини світу. Отримані результати пропонується використати в професійній підготовці вчителів фізики.

Ключові слова: світогляд, фізична теорія, фундаментальна модель фізичної реальності, фізична картина світу.

Важливим структурним елементом дійсної компетентності сучасного вчителя фізики (поряд з предметним та методичним елементами) повинна виступати також і специфічна професійна компетентність – так звана “світоглядна”. При цьому, зміст останньої включає не характерні особливості особистісного світогляду вчителя, а необхідні фундаментальні знання про світогляд людини, його гетерогенність (плюралістичність), умови й можливості формування (зокрема – засобами фізичної науки). Відповідно постає (як на теоретичному, так і практичному рівнях) комплексна проблема формування компетентнісно-світоглядних якостей вчителів фізики (і ширше – вчителів-предметників). Зауважимо, що ця проблема хоч по суті і викривлено, але “демонстративно-успішно” вирішувалася в ідеологічних умовах тоталітарного “соціалістичного” устрою, але після розпаду СРСР в нашій країні тут запанувала ідейно-теоретична розгубленість, фрагментарність досліджень та організаційно-практична невизначеність. В останні декілька років нами розбудовані методологічні й теоретичні засади цілісної концепції світогляду гетерогенної особистості, яка релевантна реаліям і тенденціям розвитку демократично організованого суспільства сучасної технологічної цивілізації (див., наприклад, роботи [6–8]). В свою чергу, ця концепція виступає “ідеологічною” складовою особистісно-типологічного підходу в дидактиці фізики (див. [6]), зміст якого дозволяє дидактиці фізики досягти дійсно теоретичного рівня свого розвитку.

В нашій концепції світогляду отримані наступні результати дослідження світоглядної проблематики: 1) обґрунтовано атрибутивний характер світогляду як духовного явища саме особистісної свідомості людини; 2) виявлені сутнісні (“генетичні”) зв’язки світогляду з ідеологією (як духовним явищем суспільної свідомості); 3) проаналізовано загальне поняття картини світу (КС) як когнітивного ядра світогляду та виокремлені її типи (наукова, релігійна КС) й структурні елементи (соціальна, природнича, фізична КС тощо); 4) проаналізована проблема єдності способу відображення людиною дійсності, стилю її мислення та змістовних особливостей КС; 5) теоретично визначена міра гетерогенності особистісних світоглядів (виокремлено вісімнадцять теоретично можливих ідеальних їх типів) – саме ця невід’ємна “плюралістичність” світогляду робить марними та антигуманними будь-які практичні зусилля формування “єдиного правильного світогляду” людини; 6) визначені загальні (психологічні, гносеологічні, культурологічні та праксеологічні) умови та фактори ефективного (чи навпаки – неефективного) формування змістовних елементів світогляду в характерних процесах соціалізації індивіда (зокрема, в умовах різноступеневих систем навчання і виховання).

На основі перелічених результатів проаналізуємо далі проблему досягнення майбутніми вчителями фізики необхідного рівня когнітивно-світоглядної професійної компетентності, конкретніше – проблему професійно доцільного формування змісту ФКС в умовах існуючої системи університетської підготовки.

Для визначення найбільш ефективних (а в психологічному аспекті – найбільш переконливих) способів дійсного формування у майбутніх вчителів фізики цілісної ФКС, адекватної сучасному рівню розвитку фізичної науки, наголосимо на наступних принципових положеннях методологічного характеру.

☑ Специфіка ФКС (тобто найбільш загальної та широкої “картини” фізичної реальності) як пізнавальної форми полягає саме у тому, що змістовно – це лише більш-менш системний образ фізичного світу, який складається з “цеглинок” готових (уже відомих фізикам) та вже теоретично узагальнених фізичних знань, які спромоглися добути фізичні науки на певному історичному етапі свого розвитку. Для цілей нашого дослідження з акцентованої специфіки ФКС дедукуємо наступні висновки: 1) необхідним попереднім етапом дійсного формування ФКС повинен виступати складний і довготривалий процес більш-менш систематичного засвоєння студентами основного змісту системи існуючих фізичних теорій, особливо – так званих “фундаментальних”, тобто тих, що виступають теоретичною основою всього спектру (досить широкого) фізичних дисциплін (зауважимо тут, що згідно існуючих навчальних планів три необхідні для формування сучасної ФКС фундаментальні теорії – релятивістська теорія гравітації, квантова теорія поля (КТП) та ще дуже далека до завершення так звана єдина КТП (ЄКТП) – майбутніми вчителями фізики зовсім не вивчаються); 2) необхідно чітко визначитися у відповіді на таке запитання: чи змістовні елементи ФКС доцільно формувати безпосередньо на основі змістів фізичних теорій, чи між останніми та ФКС існують більш генералізовані теоретичні конструкти, використання змісту яких в реальних умовах навчання (коли, наприклад, більшість студентів не здатні продемонструвати глибоке систематичне володіння на кількісному рівні всіма “тонкощами” всіх необхідних теорій) здатне істотно підвищити ефективність формування ФКС?; 3) з іншого боку, необхідно категорично (бо цього вимагає дидактичний принцип науковості) наголосити (на досить очевидному для багатьох вчених-методистів, але – не для всіх): будь-які спроби пошуку специфічно “картинних” методів генералізації знань (додаткових до існуючих дисциплінарно-наукових) є антинауковою схоластикою натурфілософського характеру (на жаль, такі спроби зустрічаються, особливо при “методичних розбудовах” природничої КС – див., наприклад, [2–3]).

☑ ФКС не є структурним елементом теоретичного рівня фізичних знань – до останнього відносяться лише фундаментальні фізичні теорії (ФФТ), нефундаментальні фізичні теорії (НФТ) та так звані фундаментальні моделі фізичної реальності (ФМФР) – детально про структуру фізичного знання див. в [5]. При цьому важливим спостереженням (при порівнянні понять ФМФР і ФКС) є те, що понятійно (по критерію логічного об’єму поняття) й змістовно найбільш “близьким” до ФКС є саме поняття ФМФР (а не ФФТ чи НФТ), хоча це є і різні пізнавальні форми, які не

3. Радионова Н.Ф., Тряпицына А.П. Компетентностный подход в педагогическом образовании // Материалы 7-й Международной научно-практической Интернет-конференции «Преподаватель высшей школы в XXI веке» (15 декабря 2008 г. – 31 марта 2009 г.). <http://www.t21.rqups.ru/>.

The subject of the article is development of key competence set (systematic, interpersonal, instrumental tools) for future physics teachers, by use of activity-oriented approach to theory and methodic of physics.

Key words: teacher of physics, professional education, competence, activity-oriented approach, technology model.

Отримано: 7.07.2009

УДК 53(07)+378.14.853

В. І. Нечет

Запорізький національний університет

СТРАТЕГІЯ ФОРМУВАННЯ КОГНІТИВНО-СВІТОГЛЯДНИХ ПРОФЕСІЙНИХ ЯКОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

Представлена нова концепція формування фізичної картини світу. Отримані результати пропонується використати в професійній підготовці вчителів фізики.

Ключові слова: світогляд, фізична теорія, фундаментальна модель фізичної реальності, фізична картина світу.

Важливим структурним елементом дійсної компетентності сучасного вчителя фізики (поряд з предметним та методичним елементами) повинна виступати також і специфічна професійна компетентність – так звана “світоглядна”. При цьому, зміст останньої включає не характерні особливості особистісного світогляду вчителя, а необхідні фундаментальні знання про світогляд людини, його гетерогенність (плюралістичність), умови й можливості формування (зокрема – засобами фізичної науки). Відповідно постає (як на теоретичному, так і практичному рівнях) комплексна проблема формування компетентнісно-світоглядних якостей вчителів фізики (і ширше – вчителів-предметників). Зауважимо, що ця проблема хоч по суті і викривлено, але “демонстративно-успішно” вирішувалася в ідеологічних умовах тоталітарного “соціалістичного” устрою, але після розпаду СРСР в нашій країні тут запанувала ідейно-теоретична розгубленість, фрагментарність досліджень та організаційно-практична невизначеність. В останні декілька років нами розбудовані методологічні й теоретичні засади цілісної концепції світогляду гетерогенної особистості, яка релевантна реаліям і тенденціям розвитку демократично організованого суспільства сучасної технологічної цивілізації (див., наприклад, роботи [6–8]). В свою чергу, ця концепція виступає “ідеологічною” складовою особистісно-типологічного підходу в дидактиці фізики (див. [6]), зміст якого дозволяє дидактиці фізики досягти дійсно теоретичного рівня свого розвитку.

В нашій концепції світогляду отримані наступні результати дослідження світоглядної проблематики: 1) обґрунтовано атрибутивний характер світогляду як духовного явища саме особистісної свідомості людини; 2) виявлені сутнісні (“генетичні”) зв’язки світогляду з ідеологією (як духовним явищем суспільної свідомості); 3) проаналізовано загальне поняття картини світу (КС) як когнітивного ядра світогляду та виокремлені її типи (наукова, релігійна КС) й структурні елементи (соціальна, природнича, фізична КС тощо); 4) проаналізована проблема єдності способу відображення людиною дійсності, стилю її мислення та змістовних особливостей КС; 5) теоретично визначена міра гетерогенності особистісних світоглядів (виокремлено вісімнадцять теоретично можливих ідеальних їх типів) – саме ця невід’ємна “плюралістичність” світогляду робить марними та антигуманними будь-які практичні зусилля формування “єдиного правильного світогляду” людини; 6) визначені загальні (психологічні, гносеологічні, культурологічні та праксеологічні) умови та фактори ефективного (чи навпаки – неефективного) формування змістовних елементів світогляду в характерних процесах соціалізації індивіда (зокрема, в умовах різноступеневих систем навчання і виховання).

На основі перелічених результатів проаналізуємо далі проблему досягнення майбутніми вчителями фізики необхідного рівня когнітивно-світоглядної професійної компетентності, конкретніше – проблему професійно доцільного формування змісту ФКС в умовах існуючої системи університетської підготовки.

Для визначення найбільш ефективних (а в психологічному аспекті – найбільш переконливих) способів дійсного формування у майбутніх вчителів фізики цілісної ФКС, адекватної сучасному рівню розвитку фізичної науки, наголосимо на наступних принципових положеннях методологічного характеру.

☑ Специфіка ФКС (тобто найбільш загальної та широкої “картини” фізичної реальності) як пізнавальної форми полягає саме у тому, що змістовно – це лише більш-менш системний образ фізичного світу, який складається з “цеглинок” готових (уже відомих фізикам) та вже теоретично узагальнених фізичних знань, які спромоглися добути фізичні науки на певному історичному етапі свого розвитку. Для цілей нашого дослідження з акцентованої специфіки ФКС дедукуємо наступні висновки: 1) необхідним попереднім етапом дійсного формування ФКС повинен виступати складний і довготривалий процес більш-менш систематичного засвоєння студентами основного змісту системи існуючих фізичних теорій, особливо – так званих “фундаментальних”, тобто тих, що виступають теоретичною основою всього спектру (досить широкого) фізичних дисциплін (зауважимо тут, що згідно існуючих навчальних планів три необхідні для формування сучасної ФКС фундаментальні теорії – релятивістська теорія гравітації, квантова теорія поля (КТП) та ще дуже далека до завершення так звана єдина КТП (ЄКТП) – майбутніми вчителями фізики зовсім не вивчаються); 2) необхідно чітко визначитися у відповіді на таке запитання: чи змістовні елементи ФКС доцільно формувати безпосередньо на основі змістів фізичних теорій, чи між останніми та ФКС існують більш генералізовані теоретичні конструкти, використання змісту яких в реальних умовах навчання (коли, наприклад, більшість студентів не здатні продемонструвати глибоке систематичне володіння на кількісному рівні всіма “тонкощами” всіх необхідних теорій) здатне істотно підвищити ефективність формування ФКС?; 3) з іншого боку, необхідно категорично (бо цього вимагає дидактичний принцип науковості) наголосити (на досить очевидному для багатьох вчених-методистів, але – не для всіх): будь-які спроби пошуку специфічно “картинних” методів генералізації знань (додаткових до існуючих дисциплінарно-наукових) є антинауковою схоластикою натурфілософського характеру (на жаль, такі спроби зустрічаються, особливо при “методичних розбудовах” природничої КС – див., наприклад, [2–3]).

☑ ФКС не є структурним елементом теоретичного рівня фізичних знань – до останнього відносяться лише фундаментальні фізичні теорії (ФФТ), нефундаментальні фізичні теорії (НФТ) та так звані фундаментальні моделі фізичної реальності (ФМФР) – детально про структуру фізичного знання див. в [5]. При цьому важливим спостереженням (при порівнянні понять ФМФР і ФКС) є те, що понятійно (по критерію логічного об’єму поняття) й змістовно найбільш “близьким” до ФКС є саме поняття ФМФР (а не ФФТ чи НФТ), хоча це є різні пізнавальні форми, які не

можна плутати (на жаль саме в методичній літературі це часто трапляється: поняття ФМФР просто підміняється поняттям ФКС, що, зрозуміло, не сприяє пошукам ефективних способів професійно релевантного формування ФКС). Таким чином, ми даємо позитивну відповідь на поставлене вище запитання *і надаємо процесу вивчення змістів відомих ФМФР дидактичний статус принципово важливого й необхідного етапу професійно доцільного формування ФКС у майбутніх вчителів фізики*. Зважаючи на наукову доцільність включення поняття ФМФР в понятійний арсенал дидактики фізики вищої педагогічної школи (і, звичайно, для поглиблення теоретичної аргументації висновків цієї статті), зупинимося більш детально на самому понятті ФМФР та на відмінностях понять ФМФР та ФКС (й інших відомих понятійних конструктів).

☑ ФМФР – це найбільш загальна система *теоретичних* уявлень щодо так званої *фізичної реальності* (тобто щодо специфіки фундаментальних ідеалізованих фізичних об'єктів, просторово-часових форм існування об'єктів, характеру фізичних взаємодій, особливостей відображення причинних зв'язків в формі законів тощо). ФМФР фактично виступає *“онтологічною” моделлю “теоретичного світу”* фундаментальних теорій, тобто такою теоретичною моделлю, яка, в максимально можливій мірі абстрагується від умов пізнання, вирішує проблему з'ясування *онтологічного* статусу абстрактних об'єктів ФФТ. Зміст ФМФР суттєво залежить від *міри врахування фундаментальних квантово-релятивістських властивостей фізичної матерії* (на філософському рівні знань – від міри відображення діалектики *дискретного – безперервного*), а інваріантним цих змістів виступає наявність у фізичного світу *універсальної* взаємодії – *гравітаційної*. Зауважимо, що *різні* ФФТ враховують (на кількісному рівні) ці властивості *різною мірою*: від повного нехтування до повного врахування. Тому і *певні* (конкретні) ФМФР можна отримати на основі таких *класів* ФФТ, які виділяються згідно *однієї і тієї ж міри врахування квантово-релятивістських властивостей Природи*. Використовуючи мову фундаментальних фізичних сталих (релятивістської “*c*”, квантової “*h*”, гравітаційної “*G*” – базисних для конструювання відомих *планківських* величин як “масштабів” меж фізичного пізнання), можна, наприклад, стверджувати, що релятивістські та квантові властивості фізичного світу враховуються повністю тими ФФТ, закони яких містять обидві відповідні світові константи (*h* і *c*); враховуються лише релятивістські властивості, якщо в законах ФФТ фігурує “*c*” і відсутня “*h*”; ФФТ повністю нехтує як квантовими, так і релятивістськими властивостями, якщо її закони не містять ні “*h*”, ні “*c*”. Доречно тут зауважити, що квантова механіка, закони якої містять лише “*h*”, не стала основою особливої ФМФР, бо швидко зазнала “релятивістського” узагальнення (адже з історичних причин, релятивістські властивості Природи були відкриті *раніше* квантових). Таким чином, *можна виділити всього три ФМФР*, які відігравали певну методологічну роль в історії розвитку фізичної науки (точніше – *парадигмальних* етапів її розвитку), і які можуть мати певну дидактичну цінність:

1) *корпускулярну* ФМФР – результат “самоусвідомлення” загального характеру фізичної реальності на основі досягнень двох ФФТ – класичної механіки та теорії гравітації Ньютона (ця КФМФР не враховує ні релятивістський, ні квантовий аспекти фізичної реальності);

2) *польову* ФМФР – результат самоусвідомлення специфіки фізичної реальності в класичній електродинаміці, спеціальній теорії відносності та загальній теорії відносності (ПФМФР повністю ігнорує квантовий аспект фізичної реальності);

3) *квантово-польову* ФМФР – результат самоусвідомлення квантово-релятивістського характеру фізичної реальності в квантовій механіці, КТП (теоріях трьох фундаментальних взаємодій Природи – електромагнітної, слабкої та сильної – та їх “синтезах” в єдиних теоріях електрослабких та електросильних взаємодій) та ЄКТП (різноманітні спроби розбудови єдиної теорії фундаментальної фізичної вза-

ємодії з урахуванням і гравітаційних сил Природи). Зауважимо, що саме КФМФР виступає (і ще довго-довго виступатиме) професійно-цінним (але принципово недостатнім) “світоглядним” дороговказом в надзвичайно важкій справі розбудови ЄКТП, де лабораторний експеримент об'єктивно “безнадійно” відстає (і ніякі протонні колайдери тут не допоможуть, на що сподівається та частина широкого загалу, яка не засвоїла відповідних змістовних елементів сучасної ФКС) від гіпотетико-теоретичних конструктів (без експериментальної верифікації) останні залишаються в статусі лише наукових фантазій).

Не зупиняючись тут на розкритті деталей змісту перелічених ФМФР (див., наприклад, [9–10]), зробимо ще декілька принципових зауважень щодо диференціації понять.

По-перше, з визначення трьох ФМФР і ФКС витікає, що в силу своєї “строкої науковості” ФМФР є більш “аспектним”, менш загальним, менш інтегрованим і менш “образним” (а тому і менш наочним) знанням у порівнянні з ФКС (наприклад, з так званою *сучасною ФКС*, яка “картинно” інтегрує результати *всіх* ФМФР і фізичних теорій).

По-друге, на відміну від так званих “парадигм у фізиці” [4], *ФМФР не може виступати в ролі якоїсь ціннісно-методологічної основи по відношенню до процесу розвитку відповідних їй ФФТ*, бо саме “самосвідомість” останніх, яка “з'являється” тільки на *зрілому* етапі їх розвитку, є *основою* “конструювання” ФМФР, а не навпаки (нагадаємо, що проблема існування абстрактних об'єктів ФФТ вирішується “заднім числом”, тобто вже *після* того, як теорія отримала експериментальне підтвердження). Значною мірою сказане відноситься і до ролі ФКС у науковому пізнанні: численні спроби радянських філософів і методологів науки (“одержимих” прагненням “довести” величезне значення марксистсько-ленінської філософії для розвитку наук) нав'язати науковій громадськості думку, що нібито ФКС у процесі фізичного пізнання відіграє роль методологічної основи розвитку ФФТ, мали лише *ідеологічні* (і, як відомо, досить “страшні”) наслідки як для науки, так і для системи освіти, бо сильно спотворювали дійсну “картину” процесу наукового пізнання. Насправді, такі пізнавальні форми як ФМФР, ФКС (ширше – наукова КС) можуть мати, по суті, лише *дидактичне* (або *виховне*) значення, але – аж ніяк не науково-методологічне.

По-третьє, навіть з точки зору *дидактичної* цінності ФМФР, необхідно чітко усвідомлювати *відносний* її характер: ФМФР хоч і є *найбільш генералізованим* (і, в цьому розумінні, найбільш фундаментальним) структурним елементом теоретичного рівня фізичних знань, але це є знання, отримане на основі *інтеграції загальних положень різних* ФФТ (які представляють собою *системне* фундаментальне знання, а не просто інтеграцію якихось “готових” знань), тобто знання специфічно “*картинного*” характеру, *науково-розвивальне значення якого*, як відомо, є *досить обмеженим*. Сказане також означає, що сутнісне відношення до процесу фундаментального навчання фізики мають саме ФФТ, а не ФМФР: зміст останніх може мати значення лише: а) для вибору способу структурування змісту курсу фізики з метою виділення етапів навчання і б) для стислого інформування щодо “світорозуміння” фізичної науки тих учнів, які не вивчають фізики, або лише знайомляться з нею (чи окремими її розділами) на рівні ФКС – див. [6] щодо методики світоглядного навчання.

По-чотверте, важливо чітко усвідомити співвідношення понять ФМФР і “*революції у фізиці*”. Революції у фізиці – це післякризові “епохальні” етапи розвитку (відкриття) нових ФФТ в рамках принципово нових ФМФР, інакше кажучи – це радикальні зміни методу фізичного пізнання. Зрозуміло, що вісім ФФТ і три ФМФР є результатом *трьох революцій у фізиці*. *Перша* (і сама важлива для людства, бо пов'язана з становленням наукового методу взагалі) *революція* відбулася в 17-му столітті і призвела до відкриття *двох ФФТ* – КЛМ і ТГН і побудови КФМФР. Змістом *другої революції* в фізиці (кінець 19-го – початок 20-го століття) стало відкриття *трьох ФФТ* (ЕД, СТВ і ЗТВ) і появи ПФМФР. *Третя революція* в фізиці, яка не

завершилася ще й до цього часу, виразилася у відкритті КМ, КТП і спробах побудови ЄКТП в рамках КПФМФР. Для дидактики фізики поняття “революції у фізиці” (але, зрозуміло, не в інтерпретації радянських філософів – див. вище) має вирішальне значення для усвідомлення самої специфіки єдності емпіричного і теоретичного в науковому пізнанні, зокрема – постулативного (інтелектуально-творчого) характеру фундаментальних законів фізики, і необхідності врахування цієї закономірності фізичного пізнання при проектуванні способів навчання фізики.

По-н'яте, ми пропонуємо на основі поняття ФМФР ввести наукознавче поняття “фундаментально-парадигмальних” періодів розвитку фізики як найбільш трудомістких і масових (щодо числа суб'єктів) періодів “нормального” (безкризового) розвитку фізичної науки на основі існуючих систем ФФТ, які вважаються надійними методами розбудови будь-яких НФТ. Поняття “фундаментально-парадигмального” періоду розвитку фізики відрізняється від аналогічного поняття “нормальної науки” у Т.Куна (періоду розвитку науки в рамках парадигми чи дисциплінарної матриці [4]) більшим акцентуванням логіко-методологічного (а не ціннісно-професійного чи культурно-історичного) аспекту метанаукового аналізу фізичного пізнання. Тому, наприклад, під наше поняття не підпадає період розвитку в рамках механіки Аристотеля (приклад парадигми Т.Куна). Зате поняття фундаментально-парадигмального періоду є більш “строгим” і більш “генералізованим” у порівнянні з відповідним поняттям Т.Куна. Всього можна виділити три фундаментально-парадигмальні періоди розвитку фізики: 1) розвиток у рамках корпускулярної ФМФР, 2) розвиток у рамках корпускулярної і польової ФМФР і 3) розвиток фізики в рамках корпускулярної, польової і квантово-польової ФМФР (тобто – на основі системи вісьмох ФФТ). Загальні результати цих трьох періодів розвитку можна, при необхідності (зокрема, для цілей загальної освіти) підсумувати в трьох пізнавальних формах історико-фізичного (конкретно-історичного фізичного) характеру – трьох ФКС, які коректно буде назвати, відповідно, механістичною, механістично-польовою та сучасною ФКС. Важливо наголосити, що ФКС “малюється фарбами” не лише ФМФР і відповідних ФФТ, а й онтологізованими засобами всіх НФТ, розбудованих на цій методологічній основі. З точки зору приведеної класифікації ФКС некоректними виглядають і назви трьох ФКС (“механічна”, “електромагнітна” і “квантово-польова” КС), які часто вживаються в методичній літературі.

Підсумовуючи викладені результати дослідження проблеми, пропонуємо наступну закономірну (теоретично обґрунтовану) модель професійно доцільного формування сучасної ФКС у майбутніх вчителів фізики, яку схематично відображає рисунок 1.

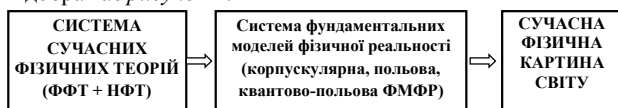


Рис. 1. Послідовність професійно доцільного формування ФКС для майбутніх вчителів фізики

Практична реалізація запропонованої концепції формування ФКС. З огляду на те, що структура фундаментальної підготовки з фізики майбутніх вчителів в існуючих навчальних планах не містить всіх необхідних для ефективного формування сучасної ФКС структурних елементів (зокрема,

таких ФФТ як ЗТВ, КТП, ЄКТП, а також – всіх трьох ФМФР), нами був розроблений та впроваджений в навчальний процес на фізичному факультеті Запорізького національного університету (для магістрів і спеціалістів) спеціальний курс “Фізична картина світу”, зміст якого реалізує запропоновану вище технологію формування ФКС. Основна мета цього курсу – не лише сформувати основні змістовні елементи сучасної ФКС у майбутніх вчителів та викладачів фізики, але й “озброїти” їх необхідним арсеналом знань світоглядної проблематики та умов дійсного формування елементів ФКС у учнів (студентів) різних особистісних типів. Зрозуміло, що в цьому курсі значна увага приділяється науковій систематизації й узагальненню фундаментальних знань як на рівні системи ФФТ, так і на рівні конкретних ФМФР. Можна стверджувати, що студенти (навіть ті з них, для яких курси теоретичної фізики виглядали досить складними) з великою зацікавленістю опановували зміст нового спецкурсу і відмічали його корисність для себе не лише в професійному аспекті, але й для особистісного розвитку.

На закінчення наголосимо на важливості розгортання системних досліджень світоглядної проблематики з істотним урахуванням реальної гетерогенності сучасної людини та демократичних тенденцій розвитку нашого суспільства.

Список використаних джерел:

1. Бранский В.П. Философские основания проблемы синтеза релятивистских и квантовых принципов. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1973. – 176 с.
2. Ильченко В.Р. Формирование естественно-научного миропонимания школьников. – М.: Просвещение, 1993. – 190 с.
3. Ильченко В.Р. Формирование у учащихся средней школы естественно-научного миропонимания в процессе обучения: Автореф. дис. док. пед. наук. – К., 1990. – 44 с.
4. Кун Т. Структура научных революций. – М.: Прогресс, 1977. – 300 с.
5. Нечет В.І. Дидактичний аналіз структури фізичного знання // Фізика та астрономія в школі. – 1997. – № 2. – С.20-25.
6. Нечет В.І. Основи теорії навчання фізики в загальноосвітній середній школі. – Запоріжжя: АО “Мотор Січ”, 1997. – 201 с.
7. Нечет В.І. Проблема світоглядної компетентності майбутнього вчителя фізики в сучасних умовах // Проблеми методики викладання фізики на сучасному етапі: Зб. статей / Редколегія: С.П.Величко (наук. ред.) та ін. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В.Винниченка, 2000. – С. 226-230.
8. Нечет В.І. Теоретические основы формирования мировоззренческой культуры будущих учителей // Модульные технологии обучения в системе непрерывного профессионального образования (теория и практика). Сб. научн. трудов X Межд. научно-методической конф. Вып. 8, ч. 1. – М., 2004. – 200 с. – С. 174-183.
9. Степин В.С. Становление научной теории: Содержательные аспекты строения и генезиса теоретических знаний физики. – Минск: Изд-во Белорус. ун-та, 1976. – 319 с.
10. Физическая теория. (Философско-методологический анализ). – М.: Наука, 1980. – 463 с.

The new concept of the physical picture of the world formation is represented. The obtained outcomes are offered to be utilized in vocational training of the physics teachers.

Key words: world view, physical theory, fundamental model of meatspace, physical picture of the world.

Отримано: 5.08.2009

ТЕХНОЛОГІЯ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНЦІЙ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ

Стаття присвячена дослідженню технологічних особливостей формування професійних знань майбутнього учителя фізики на основі еталонного підходу в умовах особистісно орієнтованого навчання фізики.

Ключові слова: еталонні вимоги, об'єктивний контроль, особистісно орієнтоване навчання, технологія, результативність, пізнавальна задача, фізика, управління.

Визначальним засобом організаційно-методичної підтримки продуктивного та результативного викладання методики навчання фізики виступає освітнє середовище. З тлумачення освітнього середовища як сфери життєдіяльності студента, що, постійно розширюючись, вбирає в себе все більше багатство його опосередкованих культурою зв'язків з оточуючим світом, одразу ж випливає, що умовно освітнє середовище можна інтерпретувати двома частинами: матеріальною та ідейно-технологічною. Матеріальна (матеріалізована) частина освітнього середовища – це навчально-матеріальна база (кабінети і лабораторії з відповідним обладнанням, різні технічні засоби навчання, включаючи комп'ютер та відеотехніку, засоби натурної наочності тощо) та навчально-методичний комплекс (навчально-методична література, дискетні носії з навчальними програмами комп'ютерної підтримки, атласи, плакати, діапозитиви і діафільми, кінофрагменти і кінофільми, відеозаписи, друкований роздатковий матеріал тощо). Ідейно-технологічна частина освітнього середовища визначається складно опосередкованими зв'язками з реальним світом, які формуються в процесі життєдіяльності людини (як на стихійному, так і на організованому рівнях пізнання), вона характеризує загальний «клімат» цієї діяльності. Зрозуміло, що на обидві частини освітнього середовища спричинює визначальний вплив вибір і реалізація технології (чи технологій) навчання та державна політика в галузі освіти [6].

Оскільки вивчення фізики пов'язано з формуванням особистісних якостей, що складають високу ціннісну «валентність», то за такого статусу цієї навчальної дисципліни стає очевидною неприпустимість будь-яких прогалин (змістових, світоглядних, методологічних, почуттєвих тощо) у знаннях того, хто навчається. Однак не можемо не помітити, що в умовах домінування традиційних схем навчання доводиться вдовольнятися тим, що результативність навчання та дієвість знань більшості (70-80 відсотків) учнів (студентів) [3-5, 7] знаходиться на рівні, далекому від вимог державних стандартів. Поряд з цим, означений негатив має ще й ту причинну зумовленість, що сьогодні освіта в Україні перебуває в системній кризі, яка поглиблює розрив між декларуванням найдемократичніших засад і принципів у сфері освіти та відсутністю з боку уряду конкретних і чітких механізмів їх втілення.

На такому тлі чітко викристалізуються дві нагальні проблеми, що потребують свого невідкладного розв'язання:

- створення і впровадження чітких визначальників розвитку освіти;
- гарантоване забезпечення результативності навчання та дієвості знань всіх, хто вивчає фізику чи будь-який інший навчальний предмет.

Метою нашої статті є обґрунтування технологічних основ цілеспрямованого управління формуванням професійних компетенцій майбутнього вчителя фізики.

Згідно з [1] ми виділили основні якісні характеристики засвоєння пізнавальних операцій – параметри усвідомлення, стереотипність та пристрасність.

Параметр усвідомленості – якісна характеристика процесу навчально-пізнавальної діяльності, яка пов'язана з впорядкованістю і систематизацією в операціях думання і розумових образах. Він відображає те, як у даній навчальній ситуації студент усвідомлює і розуміє навчальний матеріал відповідно до нормативного змісту спільного класу задач у суспільній свідомості.

Параметр пристрасності – якісна характеристика процесу навчально-пізнавальної діяльності, яка визначає, наскільки знання, які входять до складу змісту пізнавальної задачі, мають для студента світоглядний зміст.

Параметр стереотипності – якісна характеристика процесу навчально-пізнавальної діяльності, яка визначає повторюваність, що приводить до формування певного стереотипу, в якому відображаються загальні риси цілого класу пізнавальних задач.

Такі якісні характеристики процесу навчально-пізнавальної діяльності окреслюють сутність будь-якого людського пізнання у межах минулого, теперішнього та майбутнього часів його перебігу. Цим забезпечується цілісна картина структури людської свідомості – минуле (стереотипність), теперішнє (усвідомлення), майбутнє (пристрасність).

Якщо ж говорити про відображення властивостей пізнавальної діяльності особистості, то ми вирізили такі їх якісні види (еталони якості знань):

Для параметру усвідомленості «зразками» пізнавальної діяльності суб'єкта навчання будуть:

- розуміння головного (РГ): властивість стислого відтворення основного змісту навчального матеріалу;
- повне володіння знаннями (ПВЗ): властивість продуктивного та активного відображення всіх елементів навчального матеріалу в будь-якій структурі викладу;
- уміння застосовувати знання (УЗЗ): властивість раціонального, творчого використання головної ланки навчального матеріалу в нові інформаційні зв'язки.

Для параметру стереотипності виділені такі контрольні-вимірювальні «зразки» пізнавальної діяльності суб'єкта навчання як заучування, повне володіння, навичка:

- заучування (ЗЗ): властивість механічного відтворення основного обсягу навчального матеріалу;
- повне володіння знаннями (ПВЗ): властивість продуктивного та активного віддзеркалення всіх елементів навчального матеріалу в будь-якій структурі викладу;
- навичка (Н): властивість автоматичного використання змісту навчального матеріалу в однотипних стандартних ситуаціях діяльності.

За параметром пристрасності виділені якісні «види» знань – наслідування, повне володіння, переконання:

- наслідування (НС): властивість аналогічного, повторювального використання операцій над навчальним матеріалом для засвоєння нових;
- повне володіння знаннями (ПВЗ): властивість продуктивного та активного віддзеркалення всіх елементів навчального матеріалу в будь-якій структурі викладу;
- переконання (П): властивість світоглядного обґрунтування змісту навчального матеріалу [1].

Означимо зміст виділених вище рівневих вимог до якості знань. Початковий рівень обізнаності учнів у навчанні фізики передбачає за параметром пристрасності володіння відповідною символікою, термінологією, окремими фізичними поняттями, фрагментами розуміння суті фізичних явищ і процесів; за параметром усвідомленості володіння символікою, термінологією, фрагментами окремих фізичних понять; за параметром стереотипності певну обізнаність з фізичною символікою та термінологією, не зовсім вірне трактування суті фізичних величин і понять [1, 6].

Оцінюючи рівень навчальних досягнень студента відносно учня (який в ході кожного заняття відкриває для себе

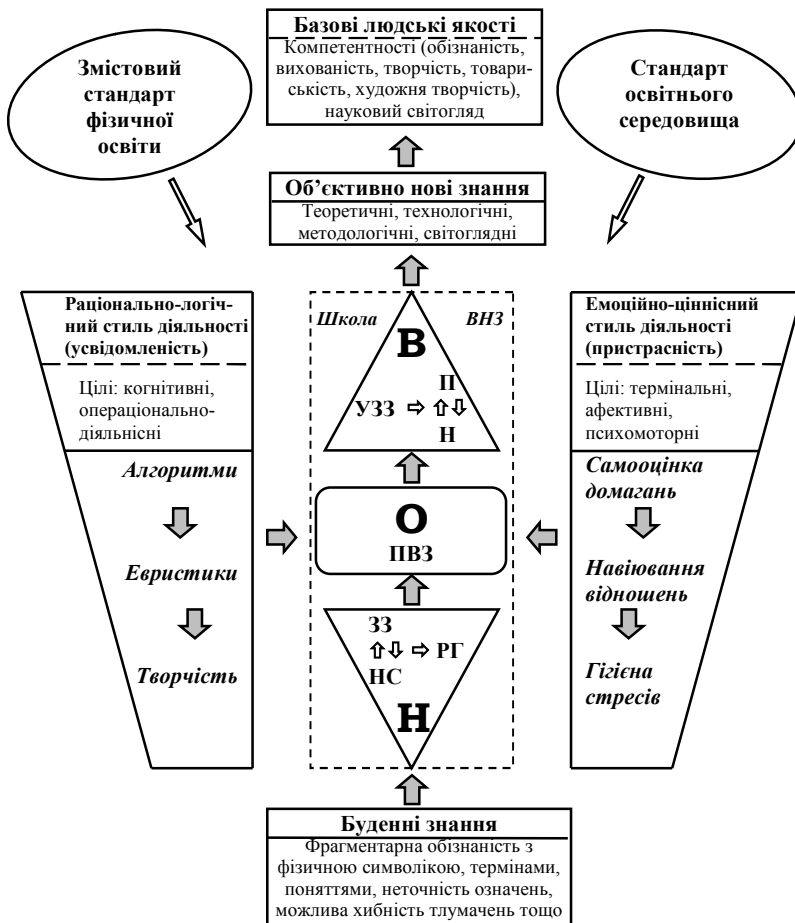


Рис. 1. Технологічна схема дії механізму забезпечення результативного навчання (компетентностей та світогляду)

щось нове), варто відмітити головну перевагу – студент, який приступив до виконання та захисту робіт лабораторного практикуму з методики навчання фізики, безумовно володіє набагато потужнішим та вагомішим рівнем навчальних досягнень. По-перше, з основами шкільного курсу фізики він вже знайомий. По-друге, навчальну дисципліну «Методика навчання фізики» студенти починають вивчати на основі значного обсягу навчального навантаження з теоретичної та загальної фізики та солідної експериментальної підготовки. По-третє, на відміну від школярів, студенти знайомі з основами психології та педагогіки, що дає підстави в ході планування змістових орієнтирів навчання орієнтуватись на еталонні вимоги оптимального рівня – повне володіння знаннями (ПВЗ) та вищого рівня: уміння застосовувати знання (УЗЗ) – властивість рационального, творчого використання головної ланки навчального матеріалу в нові інформаційні зв'язки; навичка (Н) – властивість автоматичного використання змісту навчального матеріалу в однотипних стандартних ситуаціях діяльності; переконання (П) – властивість світоглядного обґрунтування змісту навчального матеріалу. Виділимо ключові фрази відповідно до рівневих вимог вищого рівня [2]:

- ◇ уміння застосовувати знання – «Розкладіть на складові частини...»; «Висловіть критичні зауваження»; «Поясніть мету застосування...»; «Підсумуйте...»; «Поясніть зміст...»; «Поясніть як і чому...»;
- ◇ навичка – «Використовуючи схему (алгоритм) розкажіть (розв'яжіть)...»; «Скориставшись розв'язком... виконайте аналогічно...»; «Подібно до... виконайте...»;
- ◇ переконання – «Як же бути, коли...»; «З точки зору...»; «Постановка задачі неправильна, оскільки...»; «Висловіть свої ідеї щодо...»; «Застосовуючи власні переконання щодо..., поясніть причини...»; «Як, на вашу думку, можна застосувати явище... в побуті».

На основі проведених досліджень розроблено [1] теоретичну концепцію і створено технологічну схему управління і коригування процесами результативного навчання та формування належних компетентностей і світогляду (за П.С.Атаманчуком) внаслідок опанування змісту фізики як навчального предмета в умовах особистісно заданих цілеорієнтацій (рис. 1).

Наведена схема, зокрема, ілюструє, як основний етап у формуванні особистісного досвіду співвідноситься з навчанням конкретного індивіда у школі чи вищому навчальному закладі (на рис. 1 його відображено замкнутим штриховим контуром), оскільки це той єдиний випадок, у якому просто реалізувати управлінські впливи на діяльність того, хто навчається.

Таким чином, в умовах вимог особистісно орієнтованого навчання та чітко заданих особистісно-діяльнісних вимог еталонного характеру алгоритмізується «приреченість» на динаміку нарощування рівня обізнаності майбутнього фахівця до вищих рівнів – здатності свідомо використовувати знання в нестандартних ситуаціях, здатності використовувати зміст пізнавальної задачі на підсвідомому рівні як автоматично виконувану операцію, готовності свідомого залучення знань в власну життєдіяльність, їх обстоювання та захисту, а водночас здатність змінити деякі переконання на підставі нових фактів; а в перспективі – його готовність до неперервного навчання і саморозвитку впродовж усього життя.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики. – Кам'янець-Подільський: К-ПДП, інформаційно-видавничий відділ, 1999. – 174 с.
2. Атаманчук П.С., Семерня О.М., Сузь Б.А. Цільові орієнтації фізичних знань як засіб формування професійної компетентності майбутнього вчителя // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: Збірник наукових праць. Випуск VII: В 3-х томах. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2008. – Т. 2: Теорія та методика навчання фізики. – С. 254-262.
3. Васильєв Ю.В. Педагогическое управление в школе: методология, теория, практика. – М.: Педагогика, 1990. – 144 с.
4. Кларин М.В., Педагогическая технология в учебном процессе. – М.: Знание, 1989. – 80 с.
5. Неменский Б.М. Внеаучные формы познания // Советская педагогика. – 1991. – №9. – С. 40-45.
6. Николаев О.М. Формування освітнього середовища в методіці навчання фізики // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету: Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет, 2008. – Вип. 14: Інновації в навчанні фізиці та дисциплін технологічної освітньої галузі: міжнародний та вітчизняний досвід. – С. 82-84.
7. Яркіна Т.Ф. Западные педагоги о развитии современной школы // Советская педагогика. – 1992. – №12. – С. 121-128.

The article is devoted research of technological features of forming of professional knowledges of future teacher of physics on the basis of standard approach in the conditions of the personality oriented studies of physics.

Key words: standard requirements, objective control, studies, technology, effectiveness, cognitive task, physics, management, are personality oriented.

Отримано: 1.08.2009

РЕАЛІЗАЦІЯ ТВОРЧИХ ЗДОБУТКІВ СТУДЕНТІВ НА ОСНОВІ ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В НАВЧАЛЬНИХ МАЙСТЕРНЯХ

У статті розглядається проблема практичної діяльності майбутніх вчителів трудового навчання з використання проєктно-технологічного методу на заняттях в навчальних майстернях з технічного моделювання.

Ключові слова: проєкт, технологія, діяльність, моделювання.

Постановка проблеми. На сучасному етапі реформування освітньої галузі основна увага приділяється її якісному поліпшенню та гуманізації, що передбачає утвердження людини, як найвищої соціальної цінності, найголовніше розкриття її здібності, створення умов для розвитку особистості.

Підготовка вчителя трудового навчання у ВНЗ в умовах інформаційного суспільства спонукає всіх (навчаючого і навчаючих) до оволодіння основними сучасними технологічними процесами. Формування професійних знань студентів вивчено недостатньо повно, оскільки потребує творчості, і навчаючого, і навчаючих. Для пробудження інтересу до обраної професії навчаючих необхідно реалізувати їх творчі здобутки використовуючи проєктно-технологічний метод на заняттях в навчальних майстернях з технічного моделювання.

Аналіз дослідження. В сучасних умовах спостерігається об'єктивна тенденція – з розвитком суспільства інтенсивність і кількість фізичної праці зменшується, а інтелектуальної і творчої зростає. Все більш загальносуспільну значимість отримує творча праця, а отже і творча особистість.

Проблеми творчості і творчої особистості приділяють увагу філософи, соціологи, педагоги, психологи. Психологи довели, що творчі здібності дані будь-якій людині. Різниця є лише в масштабах досягнень і їх суспільної значимості. Педагогікою визначені шляхи розвитку творчих здібностей. Спільним для них є включення в творчу діяльність.

Як відомо головним у навчанні є отримання інформації. І, на мою думку, потрібно організувати так навчальний процес, щоб він не гальмував творчість особистості. Але сьогодні ще існує метод навчання способом простої передачі інформації від навчаючого до того хто навчається. Навчаючий при цьому виступає в якості передавача готової інформації, знань, а студенти – пасивних "запам'ятовуючих пристроїв".

Результати дослідження. Для задоволення соціального запиту суспільства у творчих кадрах, потрібно докорінно перешикувати навчання і, насамперед, у творчому плані. Для цього потрібно ширше використовувати досягнення психолого-педагогічної науки, впроваджувати в навчальну діяльність студентів творчі методи навчання і виховання, знаходити способи, що підвищують їх пізнавальну активність.

Творча активна діяльність у процесі навчання формує в студентів ряд якостей, що в кінцевому підсумку позитивно позначаються на характері особистості майбутнього робітника, інженера, вченого.

Але було б неправильно робити висновок, що виховання творчих рис особистості в майбутніх вчителів можливо тільки в навчальній діяльності. Навпаки можна стверджувати, що тільки в процесі навчання, навіть самого творчого, не можна в належній мірі розвинути творчі риси особистості. Потрібна безпосередня, практична діяльність у конкретному виді творчості – технічному, художньому і т.д.

Творча діяльність у мистецтві чи науці – могутній засіб розвитку і збагачення особистості. Людина розвивається, займаючись спортом, мандруючи, читаючи книгу. Однак відносна цінність усіх цих форм розвитку, їх значення в житті особистості багато в чому залежить від ставлення людини до праці, що надає їй цільності та визначеності. І, навпаки, якщо праця розглядається лише як сумна необхідність, здійснюється автоматично чи на півсили, не притягає до себе духовних сил особистості і не розвиває її здібностей, не зробить людину всебічно розвинутою [1, с.149].

Вважаємо, що важливе місце в системі підготовки майбутніх вчителів трудового навчання є організація практичної діяльності, яка визначає їх вміння використовувати проєктно-технологічну систему в навчальному процесі.

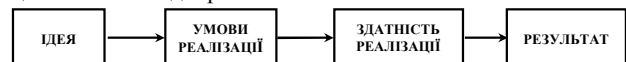
Проєктно-технологічну систему розглядаю як обґрунтовану і сплановану наперед творчу навчально-трудова діяльність, яка передбачає обґрунтування, планування, розробку конструкції, технології, виготовлення та реалізацію об'єктів проєктування. Вона спрямована на формування певної системи творчо-інтелектуальних та предметно-перетворюючих знань і вмінь.

При роботі з студентами за проєктно-технологічною системою головним є спрямованість праці на створення ними ряду виробів, що ускладнюється – від найпростіших до більш складних предметів типу технічних конструкцій. Як дидактичні засоби, ці об'єкти праці використовуються з метою навчання студентів процесів праці, формування в них трудових умінь і навичок, а також умінь творити.

При функціонуванні проєктно-технологічної системи повніше реалізується політехнічний принцип, що досягається за допомогою об'єктів праці, технічних конструкцій при ознайомленні студентів з основами техніки, освоєні сутності технології, оволодінні навичками організації праці і роботи з інструментами.

Щоб зрозуміти сутність проєктно-технологічної системи корисно звернутись до понять «проєкт» і «технологія». Проєкт (від лат. *projectus*, – кинутий вперед) – 1) сукупність документів, розрахунків, креслень для створення будь-якої споруди або виробу, 2) попередній текст будь-якого документа (наприклад, договір), 3) задум, план, прототип, прообраз будь-якого об'єкту. Термін «технологія» походить від двох грецьких слів: «технос» – мистецтво, ремесло і «логос» – наука, тобто, дослівно технологія – це наука про ремесла.

Основу проєктно-технологічної системи і її реалізацію можливо відобразити такою схемою:



Ідея проєкту в навчальній діяльності виголошується на основі своєї практики, або з результатів інших практиків, а також проєктів тих хто навчається. Проєкти того, хто навчає більш реалізовані, оскільки в них важливу роль відіграє практика, яка враховує ряд труднощів в діяльності: педагогічних, психологічних, фізіологічних, матеріальних. В проєкті того, хто навчається об'єктивно не оцінюється здатність реалізації, його основу складає тільки ідея і результат.

Здатність реалізувати проєкт залежить від практичної підготовки виконавця, що включає не тільки знання теорії, матеріалів, інструментів, які необхідні для цього проєкту, технології роботи над проєктом, але й важливе значення має практичне використання теоретичного багажу, який залежить від вміння володіння трудовою дією – способом поведінки з інструментом (механізмом), за допомогою якого виконується дана дія.

На основі спостережень своєї роботи з студентами в навчальних майстернях можна підсумувати, що удосконалення трудових дій можливе тільки в процесі праці, тобто у виконанні технологічних операцій при роботі над проєктом.

Результат проєкту повинен охоплювати всі вимоги, що включає ідея. В своїй діяльності, не завжди результат проєкту задовольняє вимоги ідеї (при розробці проєкту не були враховані можливі помилки), але робота над ним спонукає студентів до творчості. Вимоги до результатів проєкту наступні: відповідність технічним випробуванням; есте-

тичне оформлення; практична цінність; ергономічність в виготовленні.

Творчість – це створення нового і прекрасного, воно суперечить шаблону, тупості, відсталості, наповнює життя радістю, збуджує потребу в знаннях, посилює роботу думки, вводить людину в атмосферу вічного пошуку, створюючи нові і духовні цінності [2, с.48].

Психолого-педагогічні дослідження і досвід дозволяють прийти до висновку, що технічна творчість створює наперед сприятливі умови для розвитку особистості. В практичній діяльності реалізувати можливість розвитку технічної творчості студентів використовуючи проектно-технологічну діяльність на заняттях з технічного моделювання в навчальних майстернях пропонуємо за такою послідовністю:

- робота над проектом за повною технічною документацією;
- проектування за скороченою технічною документацією;
- проектування за зразком;
- проектування за рисунком і описом;
- елементи проектування під час удосконалення виробу;
- проектування за технічними умовами;
- робота над проектом за власним задумом.

1. Робота над проектом за повною технічною документацією.

Такий вид діяльності, як виготовлення виробу за повною технічною документацією (рисунок деталей, інструкційні картки і описи), широко застосовується на першому етапі навчання і має невелику цінність з точки зору створення умов для суб'єктивної творчості учнів. Проте і в цьому випадку учням доводиться проявляти певну самостійність і навчатися елементам конструювання: вони читають рисунки, визначають призначення кожної деталі, знаходять взаємозв'язок і взаємодію окремих деталей і вузлів виробу, розв'язують питання про раціональний вибір заготовок. До того ж складання, налагоджування і регулювання готового виробу є серйозним творчим процесом.

2. Проектування за скороченою технічною документацією.

При діяльності учнів в цьому випадку в документації не зазначено деяких розмірів, немає вказівок щодо способу з'єднання і обробки окремих деталей, вибору матеріалів, послідовності технологічного процесу тощо.

Ступінь можливого скорочення документації залежить від віку школярів і рівня їх підготовки. У міру того, як учні набуватимуть навичок з конструювання, їм слід давати різні завдання, поступово збільшуючи їх обсяг. Такі завдання, різних за змістом, є багато навіть стосовно найпростіших виробів.

Скорочення документації може стосуватись не тільки конструкції виробу, а й технології його виготовлення. Перед початком виготовлення деталей учням слід рекомендувати зробити хоча б приблизний опис технології виготовлення: визначити послідовність перетворення матеріалів у продукцію.

Досвід підказує, що дуже шкідливо захоплюватися, так би мовити, чистим техніцизмом, так само як і ручною працею.

Процес виготовлення якої-небудь деталі може бути нецікавим, трудомістким, а коли до того ж учні не матимуть достатніх професійних навичок, то така праця відіб'є охоту довести розпочате діло до кінця. Скрізь, де тільки є можливість, треба механізувати працю, переводити її на верстати. Практика показала, що машинна підгонка деталей, їх складання у вузли, регулювання і доведення виробів аж ніяк не знижують творчого ставлення учнів до своєї праці. Більше того, тут створюються можливості поміркувати над способами виконання окремих операцій, запропонувати щось своє, тобто творити. Разом з тим верстатне оброблення забезпечує вищу якість деталей, що дуже важливо.

Після складання і регулювання треба випробувати виріб у дії. Це допоможе визначити його якість, відповідність попередньому задуму чи зразку. Випробування є контролем усієї попередньої роботи.

3. Проектування за зразком.

Такий вид проектування можна застосовувати в усіх класах. Його переваги – наочність, можливість випробувати зразок, сприйняти кінематику виробу чи статичку споруди без змін або запропонувати свої зміни і доповнення.

Однак і в цьому випадку, перед тим як розпочати проектування, учням пропонують скласти ескіз виробу і його деталіровку. Можна запропонувати здійснити проект кільком учням, щоб мати кілька примірників.

Зробити правильне графічне зображення виробу у загальному вигляді – завдання досить складне. Тому не слід на перших порах вимагати від учнів виконувати рисунок загального вигляду виробу "за всіма правилами". З таким завданням спроможні справитися тільки учні старших класів, та й то порівняно простих виробів. У середніх класах можна обмежитись виготовленням рисунків окремих деталей.

Звичайно, бажано створити принаймні один ескізний варіант, нехай навіть при значній допомозі керівника, загального вигляду в ортогональній проекції. Добре також зробити загальний вигляд виробу в аксонометричній проекції, яка допомагає читати і легше уявляти ортогональну.

4. Проектування за рисунком і описом.

Пристаюючи до проектування виробів за рисунками й описами, учень має наперед чітко уявляти фізичні основи або технічні умови дії даного виробу. І коли цього не досить, необхідно вдатися до відповідної додаткової літератури.

Тільки після такої підготовчої роботи можна починати конструкційні пошуки: 1) визначити габарити виробу (залежно від його призначення); 2) виконати необхідні розрахунки щодо розмірів окремих деталей і конструкцій з'єднувальних вузлів, врахувавши, які конструктивні втілення деталей обов'язково треба зберегти, а які можна буде замінити в процесі роботи, обов'язкові і довільні розміри; 3) визначити, які матеріали необхідні для виготовлення запланованих деталей, які з матеріалів можна замінити іншими; 4) скласти порядок виконання роботи; 5) визначити необхідні інструменти і пристрої; 6) передбачити зовнішнє оформлення майбутнього виробу відповідно до вимог естетики. Далі можна приступати безпосередньо до роботи над виробом. У посібнику наведено кілька рисунків і описів для виготовлення виробів (наприклад, прилади з теплового розширення тіл, працюючи над якими учні мають самостійно розв'язати кілька конструкторських задач).

5. Елементи проектування під час удосконалення виробу.

Щоб успішно розвивати технічну творчість дітей, зацікавити їх роботою у технічному гуртку, слід уникати простого копіювання під час виготовлення виробу. Якщо уважно вивчити схему виробу, зрозуміти, яке фізичне явище він ілюструє, можна замислитися і над внесенням до даної конструкції певних удосконалень. А такі удосконалення вимагають додаткових розрахунків і обчислень.

Слід зауважити, що удосконалення готових конструкцій – дуже цікава робота, адже тут треба серйозно і вдумливо попрацювати над схемою приладу, обміркувати всі можливі нововведення до неї, виконати попередні розрахунки, уявити профіль кожної деталі поліпшеної конструкції, а потім і всього приладу. А це вже перший етап самостійної творчої діяльності.

Втілення проекту, випробування його в дії, усунення вад, внесення деяких змін у дану конструкцію, одержання найбільш ефективної дії під час демонстрування роботи приладу – це другий ступінь творчої діяльності школярів.

Розвитку даної важливо не тільки подати ідею, а й постійно слідкувати за практичним її втіленням, помічати і підтримувати всяке самостійне міркування, ініціативу юного умільця. Все це допоможе йому зрозуміти практичну значимість фізики, математики, креслення, розвиватиме його творчі здібності.

6. Проектування за технічними умовами.

Дані завдання можна рекомендувати учням, які мають вже певний досвід роботи проектування. Технічні умови є

тими відправними точками, які споріднюють конструкції, запропоновані учням. Складність такої діяльності полягає в тому, що тут немає унаочнення, а також конкретно поставленої задачі. Тому особливо необхідні активна допомога, поради вчителя, а також колективне обговорення майбутньої конструкції.

Досить характерним є процес творчості під час проектування за технічними умовами. Оскільки відома мета роботи й основні орієнтири майбутнього виробу, кожен учень має можливість пропонувати свої шляхи досягнення цієї мети, а під час колективного обговорення індивідуальних пропозицій майбутній виріб може зазнати таких змін, що стане не схожою на жодну індивідуальну, і при цьому задовольнятиме вихідні умови. Ці творчі шукання школярів справляють величезний вплив на розвиток їх творчого мислення, що допомагає знайти найкращий варіант розв'язання задачі, який повністю відповідав би методам і принципам сучасного проектування.

7. Робота над проектом за власним задумом.

Здійснювати проектування за власним задумом спроможні тільки ті учні, що мають неабиякий досвід конструкторської роботи. В цьому виді проектування розрізняють два конкретних напрямки: а) проектування таких приладів, пристроїв, апаратів, установок, які учень бачив раніше і принцип роботи яких йому відомий; б) здійснення проектування зовсім нових, оригінальних виробів.

Другий напрямок цікавіший, змістовніший, але більш складний і таїть у собі безліч несподіваних труднощів. Тут насамперед необхідно правильно оцінити творчі можливості учнів і добирати завдання так, щоб надмірною їх складністю не відштовхувати учнів від роботи, не викликати у них невпевненість у своїх силах, а весь час підтримувати неослабний інтерес до праці, до пошуків нового.

Спочатку можна запропонувати виготовити якийсь прилад чи пристрій, користуючись тільки кінематичною чи принциповою схемою. Безперечно, до і під час роботи учням треба давати конкретні поради щодо встановлення окремих деталей, монтування виробу в цілому, стежити, щоб усі опе-

рації вони виконували цілком свідомо, щоб у процесі виконання завдання у них виникали творчі запитання і бажання знайти на них відповідь. Не можна забувати тут і про зовнішній вигляд створюваного приладу, треба вимагати від учнів враховувати естетичні вимоги до майбутнього виробу, не лінуватися по кілька разів переробляти окремі деталі, коли це потрібно, поміркувати над оздобленням.

Коли студент працюватиме над проектом самостійно, він наслідуватиме у виконанні технічних задач принципи і методи роботи конструкторів-професіоналів. Щоб зробити це наслідування більш грамотним і свідомим, потрібно поряд з конкретними порадами пропонувати учням відповідні технічні задачі, які спонукали б учня до творчості.

Висновок. Навчання студентів проектно-технологічної діяльності створює можливість досягти успіху в творчому розв'язанні технічних питань і при цьому не треба боятися труднощів, не відступати при першій невдачі, а набувати необхідних умінь і навичок творчої праці. Працюючи в навчальних майстернях студент звертає увагу на те, що творча діяльність є запорукою зростання їх технічних знань і разом з тим запорукою розвитку проектно-технологічних здібностей.

Список використаних джерел:

1. Атутов П.Р. Політехнічний принцип у навчанні школярів. – К.: Рад. школа, 1982. – 176 с.
2. Проектно-технологічна діяльність учнів на уроках трудового навчання: теорія і методика / За заг. ред. О.М.Коберника. – К.: Наук. світ, 2003. – 172 с.
3. Сидоренко В.К. Проектно-технологічний підхід як основа оновлення змісту трудового навчання школярів // Трудова підготовка в закладах освіти. 2004. – №1. – С.2-4.

In the article the problem of practical activity of future teachers of labour studies is examined from the use of project-technological method on employments in educational workshops from a technical design.

Key words: project, technology, activity, design.

Отримано: 29.06.2009

УДК 373.5.016.53

Н. В. Рибалко

Гусятинська загальноосвітня школа I-III ступенів

ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В КОНТЕКСТІ ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ ЖИТТЄВИХ КОМПЕТЕНЦІЙ

Стаття присвячена проблемі оптимізації процесу навчання учнів фізики. У ній експериментально доведено, що застосування майдмепінгу як засобу оптимізації процесу навчання учнів сприяє покращенню якості знань, позитивно впливає на формування життєвих компетенцій.

Ключові слова: оптимізація процесу навчання, майдмепінг, життєві компетенції.

Розвиток людства набуває дедалі динамічного характеру. Про це свідчить аналіз будь-якої сфери суспільного життя. Сучасне суспільство висуває нові вимоги перед освітою. І саме освіта повинна відповісти на цей «виклик століття».

Зміна ідей, знань, технологій відбувається швидше, ніж зміна людського покоління. Сучасна освіта в багатьох країнах світу спрямована на надання учням необхідних знань, вироблення умінь і навичок, засвоєння великої кількості фактичного матеріалу. Водночас сучасна система освіти недостатньо навчає цілеспрямованню, прийняттю відповідальності за вибір шляху розвитку, прийняття рішень, критичного мислення, уміння розв'язувати конфлікти, співпраці, уміння працювати в команді, використовувати інформаційні й комунікаційні технології, орієнтуватися на ринок праці. Зміст освіти не повністю відповідає запитам суспільства, не спрямований на осмислення сенсу життя, набуття життєвих компетенцій. Ідеалом сучасного навчання є особистість, визначальною рисою якої є не енциклопедично розвинена пам'ять, а гнучкий розум, швидка реакція на все нове, яка володіє добрими навичками, творчими здібностями й розвиненими потребами для пізнання

та самостійної дії, постійним прагненням учитися, спостерігати, досліджувати.

Запропоновані ідеї акумулюють у собі багаторічну педагогічну діяльність у школі, спілкування з колегами, аналіз наукової та методичної літератури, постійний пошук нових форм та методів роботи.

Одним із шляхів відновлення змісту сучасної освіти й узгодження його з актуальними потребами суспільства, інтеграцією в міжнародний освітній простір є, на нашу думку, усвідомлення необхідності формування еволюційного соціального замовлення суспільства на інноваційну людину, здатну до творчого перетворення в сучасних умовах. Потрібна система безперервного навчання протягом усього життя людини, орієнтація змісту навчальних програм на придбання ключових компетентностей і на створення ефективних механізмів їх впровадження [8].

Компетентнісний підхід визнаний базовою ідеєю реформування освіти в країнах Європейського Союзу і розглядається як стрижнева конструктивна ідея неперервної освіти. Компетентнісно спрямована освіта передбачає внесення істотних змін у змістову, технологічну, виховну,

тими відправними точками, які споріднюють конструкції, запропоновані учням. Складність такої діяльності полягає в тому, що тут немає унаочнення, а також конкретно поставленої задачі. Тому особливо необхідні активна допомога, поради вчителя, а також колективне обговорення майбутньої конструкції.

Досить характерним є процес творчості під час проектування за технічними умовами. Оскільки відома мета роботи й основні орієнтири майбутнього виробу, кожен учень має можливість пропонувати свої шляхи досягнення цієї мети, а під час колективного обговорення індивідуальних пропозицій майбутній виріб може зазнати таких змін, що стане не схожою на жодну індивідуальну, і при цьому задовольнятиме вихідні умови. Ці творчі шукання школярів справляють величезний вплив на розвиток їх творчого мислення, що допомагає знайти найкращий варіант розв'язання задачі, який повністю відповідав би методам і принципам сучасного проектування.

7. Робота над проектом за власним задумом.

Здійснювати проектування за власним задумом спроможні тільки ті учні, що мають неабиякий досвід конструкторської роботи. В цьому виді проектування розрізняють два конкретних напрямки: а) проектування таких приладів, пристроїв, апаратів, установок, які учень бачив раніше і принцип роботи яких йому відомий; б) здійснення проектування зовсім нових, оригінальних виробів.

Другий напрямок цікавіший, змістовніший, але більш складний і таїть у собі безліч несподіваних труднощів. Тут насамперед необхідно правильно оцінити творчі можливості учнів і добирати завдання так, щоб надмірною їх складністю не відштовхувати учнів від роботи, не викликати у них невпевненість у своїх силах, а весь час підтримувати неослабний інтерес до праці, до пошуків нового.

Спочатку можна запропонувати виготовити якийсь прилад чи пристрій, користуючись тільки кінематичною чи принциповою схемою. Безперечно, до і під час роботи учням треба давати конкретні поради щодо встановлення окремих деталей, монтування виробу в цілому, стежити, щоб усі опе-

рації вони виконували цілком свідомо, щоб у процесі виконання завдання у них виникали творчі запитання і бажання знайти на них відповідь. Не можна забувати тут і про зовнішній вигляд створюваного приладу, треба вимагати від учнів враховувати естетичні вимоги до майбутнього виробу, не лінуватися по кілька разів переробляти окремі деталі, коли це потрібно, поміркувати над оздобленням.

Коли студент працюватиме над проектом самостійно, він наслідуватиме у виконанні технічних задач принципи і методи роботи конструкторів-професіоналів. Щоб зробити це наслідування більш грамотним і свідомим, потрібно поряд з конкретними порадами пропонувати учням відповідні технічні задачі, які спонукали б учня до творчості.

Висновок. Навчання студентів проектно-технологічної діяльності створює можливість досягти успіху в творчому розв'язанні технічних питань і при цьому не треба боятися труднощів, не відступати при першій невдачі, а набувати необхідних умінь і навичок творчої праці. Працюючи в навчальних майстернях студент звертає увагу на те, що творча діяльність є запорукою зростання їх технічних знань і разом з тим запорукою розвитку проектно-технологічних здібностей.

Список використаних джерел:

1. Атутов П.Р. Політехнічний принцип у навчанні школярів. – К.: Рад. школа, 1982. – 176 с.
2. Проектно-технологічна діяльність учнів на уроках трудового навчання: теорія і методика / За заг. ред. О.М.Коберника. – К.: Наук. світ, 2003. – 172 с.
3. Сидоренко В.К. Проектно-технологічний підхід як основа оновлення змісту трудового навчання школярів // Трудова підготовка в закладах освіти. 2004. – №1. – С.2-4.

In the article the problem of practical activity of future teachers of labour studies is examined from the use of project-technological method on employments in educational workshops from a technical design.

Key words: project, technology, activity, design.

Отримано: 29.06.2009

УДК 373.5.016.53

Н. В. Рибалко

Гусятинська загальноосвітня школа I-III ступенів

ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В КОНТЕКСТІ ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ ЖИТТЄВИХ КОМПЕТЕНЦІЙ

Стаття присвячена проблемі оптимізації процесу навчання учнів фізики. У ній експериментально доведено, що застосування майдмепінгу як засобу оптимізації процесу навчання учнів сприяє покращенню якості знань, позитивно впливає на формування життєвих компетенцій.

Ключові слова: оптимізація процесу навчання, майдмепінг, життєві компетенції.

Розвиток людства набуває дедалі динамічного характеру. Про це свідчить аналіз будь-якої сфери суспільного життя. Сучасне суспільство висуває нові вимоги перед освітою. І саме освіта повинна відповісти на цей «виклик століття».

Зміна ідей, знань, технологій відбувається швидше, ніж зміна людського покоління. Сучасна освіта в багатьох країнах світу спрямована на надання учням необхідних знань, вироблення умінь і навичок, засвоєння великої кількості фактичного матеріалу. Водночас сучасна система освіти недостатньо навчає цілеспрямованню, прийняттю відповідальності за вибір шляху розвитку, прийняття рішень, критичного мислення, уміння розв'язувати конфлікти, співпраці, уміння працювати в команді, використовувати інформаційні й комунікаційні технології, орієнтуватися на ринок праці. Зміст освіти не повністю відповідає запитам суспільства, не спрямований на осмислення сенсу життя, набуття життєвих компетенцій. Ідеалом сучасного навчання є особистість, визначальною рисою якої є не енциклопедично розвинена пам'ять, а гнучкий розум, швидка реакція на все нове, яка володіє добрими навичками, творчими здібностями й розвиненими потребами для пізнання

та самостійної дії, постійним прагненням учитися, спостерігати, досліджувати.

Запропоновані ідеї акумулюють у собі багаторічну педагогічну діяльність у школі, спілкування з колегами, аналіз наукової та методичної літератури, постійний пошук нових форм та методів роботи.

Одним із шляхів відновлення змісту сучасної освіти й узгодження його з актуальними потребами суспільства, інтеграцією в міжнародний освітній простір є, на нашу думку, усвідомлення необхідності формування еволюційного соціального замовлення суспільства на інноваційну людину, здатну до творчого перетворення в сучасних умовах. Потрібна система безперервного навчання протягом усього життя людини, орієнтація змісту навчальних програм на придбання ключових компетентностей і на створення ефективних механізмів їх впровадження [8].

Компетентнісний підхід визнаний базовою ідеєю реформування освіти в країнах Європейського Союзу і розглядається як стрижнева конструктивна ідея неперервної освіти. Компетентнісно спрямована освіта передбачає внесення істотних змін у змістову, технологічну, виховну,

управлінську архітектуру української школи. Йдеться не лише про оновлення змісту освіти, а й про докорінні зміни в навчально-виховному процесі, освітніх технологіях. У структурі навчання посилюється роль і значення освоєння способів діяльності, підвищення їх технологічності, створення умов для соціальної дії, проектної, дослідної діяльності. Формування компетентності учнів, тобто їх здатностей мобілізувати знання в реальній життєвій ситуації, – найактуальніша проблема сучасної школи. Компетентнісний підхід – альтернатива традиційному; він може подолати предметноцентризм, який домінує в навчально-виховному процесі, здатний подолати прірву між освітою і потребами життя. Він може бути стрижневою інноваційною домінантою модернізації середньої освіти за рахунок внесення до неї фрагментів соціальних практик, активного залучення педагогів, громадськості до визначення ключових життєвих компетенцій, шляхів і засобів їх розвитку в загальноосвітньому навчальному закладі. Важливим завданням є перебудова школи з екстенсивної моделі предметноорієнтованого “знання” на інтенсивну модель формування життєвої компетентності. “Ідеї життєтворчості, плекання людини як суб’єкта життя стануть альфою й омегою нової школи, яка допомагатиме учням оволодіти чотирма стрижневими стовпами – навчитися пізнавати життя; життєвої компетентності; навчитися жити разом; навчитися жити” [3]. Це означає наявність у них потреби в самопізнанні, саморозумінні, саморегуляції; оволодіння методами раціонального розв’язання міжособистісних суперечностей і конфліктів; прагнення до усвідомленої й адекватної оцінки результатів своєї творчої та професійної діяльності; оволодіння науковими знаннями про сутність “Я”, особливості організації свого життєвого шляху; здатність ефективно взаємодіяти з людьми в системі міжособистісних взаємин; відповідально ставитися до виконання життєвих і соціальних ролей; вирішувати життєві проблеми й задачі [7]. І тут далеко не останню роль грає фізика. Саме вона створює знання про світ, накопичує навички, технології, розширює апарат пізнання, створює свою мову, за допомогою якої реалізує систему фізичної освіти, корисну для всіх: і для тих, хто буде працювати у фізиці, й для тих, хто не буде. Новою навчальною програмою передбачено розвиток в учнів 12-річної школи дослідницьких навичок, творчих здібностей та креативного стилю мислення [10]. Зрозуміло, що для досягнення цієї мети недостатньо простого нагромадження знань про фізичні теорії, закони, певні факти і відомості. Тому технології та методики навчання фізики, які спонукатимуть мисленеву діяльність учнів домінувати над заучуванням і бездумним засвоєнням якнайбільшої кількості інформації, є на часі й потребують всебічного вивчення. Вказана проблема не є новою, однак пошуки її можливих розв’язків завжди були предметом досліджень психологів, педагогів і науковців. Розв’язання цієї проблеми неможливе без використання у педагогічному процесі принципу оптимізації навчання у контексті формування в учнів компетенцій життєспроможності і життєтворчості

Правильний, науково обґрунтований вибір технологій, методів і прийомів проведення уроків фізики визначає оптимізацію процесу навчання. Вона має йти по шляху вдосконалення змісту навчання, тобто приведення його у відповідність із потребами суспільства і можливостями учнів.

У вітчизняній та зарубіжній літературі теоретичні проблеми оптимізації навчання висвітлювали М.К.Анохін, Ю.К.Бабанський, А.І.Берг, А.А.Бударний, М.О.Данилов, Л.В.Занков, В.І.Лозова, М.І.Махмутов, І.Т.Огородников, А.О.Реан, М.М.Скаткін, В.О.Сухомлинський та інші.

Проблема оптимізації процесу навчання фізики пов’язана з пошуком нового в теорії і практиці навчання. Вивчення та аналіз практичної діяльності вчителів дає підстави визначити труднощі, які виникають при розв’язанні проблеми. Вони пов’язані, перш за все, з недостатньою обізнаністю педагогів із самою ідеєю оптимізації, а також невмінням обирати засоби, які сприяють оптимальній роботі учнів та вчителів.

Труднощі обумовлюють необхідність дослідження специфіки оптимізації педагогічного процесу. Результатом

творчого пошуку оригінальних (нестандартних) рішень різноманітних методичних проблем є специфічні форми і методи навчання, нестандартні підходи до організації навчально-пізнавального процесу, нові технології навчання. Саме вони спираються не лише на процеси сприйняття, пам’яті, уваги, а й на творче, продуктивне мислення і спілкування, активні форми і методи навчання. Технології є активними, бо в них суттєво змінюються і роль навчаючого (замість ролі інформатора він виконує роль фасилітатора), і роль тих, кого навчають (замість об’єкту впливу – активний суб’єкт взаємодії), а також роль інформації – (інформація – не мета, а засіб для активних дій і операцій навчально-пізнавальної діяльності).

Однією із таких технологій є майндмепінг. Майндмепінг (з англ. *mindmap* – карти пам’яті) – нетрадиційний, але дуже природний спосіб організації творчого мислення, що має декілька незаперечних переваг над звичайними способами формування компетенцій. Він, розроблений Тоні Бьюзеном (Tony Buzan), дає змогу людині діяти творчо [1].

Американський психолог Дж.Гілфорд у структурі творчого мислення виділив два компоненти: конвергентне продуктивне мислення і дивергентне продуктивне мислення [6, с.2]. Конвергентне мислення – чисто логічне, послідовне, аналітичне. Воно спрямоване на пошук єдиної правильної відповіді на поставлене питання. Завдання для його розвитку – це завдання, які мають єдиний правильний розв’язок; це розв’язання проблемних ситуацій (суперечностей). Необхідність розвитку цього виду мислення очевидна. Саме на цьому виді мислення акцентується увага вчителів, бо воно дає змогу виявити причинно-наслідкові зв’язки, глибоко проникнути в сутність фізичного явища, зробити важливі логічні висновки. Але це лише один (хоча й важливий) бік творчих здібностей людини. Розвитку ж іншого, не менш важливого компонента – дивергентного мислення – у школі не приділяється належної уваги.

За визначенням психологів, дивергентність – це здатність мислити в різних напрямках, “ушир”. Дивергентне (латеральне, “бокове”) мислення передбачає, що на поставлене питання може існувати кілька або навіть множина правильних відповідей. Показниками дивергентного мислення вважають гнучкість, точність, оригінальність та швидкість мислення.

Якщо для розвитку конвергентного мислення зручно користуватися алгоритмами, а також чітко і конкретно поставленими питаннями, то для розвитку дивергентного мислення необхідно знімати будь-які обмеження, ставити питання ширше, вчити учнів розглядати явище з різних точок зору, тобто вміти переходити від абстрактної моделі до реальної ситуації, задіювати уяву. Саме опора на уяву, здатність до вигадування є характерною рисою дивергентного (латерального) мислення. Під латеральним мисленням розуміємо специфічний процес обробки інформації, спрямований на зміну існуючої стереотипної моделі сприйняття навколишньої дійсності, групування віхідних елементів у найбільш незвичних сполученнях та створення нових альтернативних варіантів розв’язання певної проблеми. За латерального мислення інформацію використовують для зміни існуючої схеми, моделі. Воно спроможне використовувати інформацію, яка безпосередньо не стосується справи. Латеральне мислення не поспішає з винесенням остаточних суджень та дає можливість будь-якій ідеї розвиватися, а не відкидає її, проголосивши помилковою. Воно може цілеспрямовано виходити за межі установлених норм.

Для його розвитку, вважаємо, варто пропонувати учням створювати майндмапи (інтелект карти або карти асоціацій). Усім відомо, що наш мозок під час розв’язування проблем діє як лінійно, так і асоціативно. Недарма ж Е.Резерфорд зрозумів, як побудований атом, не з математичного опису, а шляхом зорових асоціацій з Сонячною системою. Саме асоціації лежать в основі майндмепінгу.

Якщо заглянути в книгу з психології [9], то під асоціацією (з лат. *associo* – з’єдную, зв’язую) розуміють поняття, що виникає при згадуванні іншого. Асоціація – суб’єктивний образ об’єктивного зв’язку між предметами і явищами, фізіологічною основою якого є тимчасовий нервовий зв’язок.

Оригінальність та яскравість асоціацій залежать від інтересів людини, її індивідуальних особливостей, реакцій і напрямку свідомості. Ученими доведено, що між двома будь-якими поняттями (словами) можна встановити асоціативний перехід довжиною в чотири – п'ять кроків. Дослідження психологів довели, що можливості людини генерувати асоціації обмежуються лише чинником часу, тому асоціації можна розглядати як джерело додаткової інформації, яку можна використовувати в навчальному процесі.

У житті ми постійно користуємося асоціаціями. Основна їх частина прихована в нашій пам'яті, яка працює на асоціаціях, свідомих чи підсвідомих. Саме майндмеппінг базується на принципі “радіанного мислення”, що відноситься до асоціативних розумових процесів, відправною крапкою або точкою дотику яких є центральний об'єкт (радіант – точка небесної сфери, з якої ніби виходять видимі шляхи тіл з однаково напрямленими швидкостями, наприклад, метеоритів одного потоку). Це показує нескінченну різноманітність можливих асоціацій і отже, невичерпність можливостей мозку. Подібний спосіб запису дозволяє карті пам'яті необмежено рости і доповнюватися.

Мапу створити дуже просто, варто дотримуватися тільки певних правил. На середині аркуша записується основна тема або ідея. Ми зазвичай беремо аркуш паперу А4 або використовуємо магнітно-маркерну дошку. Від основного поняття в різні сторони зображаємо гілки – так “розростається” думка, утворюючи розгалужену й певним чином організовану структуру, що складається з ключових слів, понять, асоціацій. Розвиваючи головні думки, необхідно доповнювати їх дрібнішими розгалуженнями, від яких у свою чергу, під час уточнення можуть відходити ще дрібніші гілки. Тут іде розвиток цих понять, деталізація властивостей, формул, законів тощо. Записувати ідеї на відповідних гілках варто так, щоб вони читалися без повороту аркуша. Варіювати товщину ліній і розмір букв необхідно залежно від ступеня важливості ключового слова. Варто обов'язково використовувати різні кольори для основних гілок. Також не обходиться стороною малюнки, асоціативні картинки. Крім того, карта може повністю складатися з малюнків. Як відомо, для природи сприйняття дитиною навколишнього світу характерна синхронність у роботі двох мозкових гемісфер. У свою чергу така синхронність забезпечується тоді, коли в правій півкулі кори головного мозку формується образ виучуваного об'єкта у всьому багатстві геометричних форм, асоціацій тощо. Таким чином, застосування асоціативних карт, на нашу думку, покликане сприяти забезпеченню згаданої синхронності. Проведені дослідження засвідчили позитивний вплив майндмапи на активізацію довготривалої пам'яті учнів, на збудження інтересу до навчання, на розвиток творчих здібностей, а це в свою чергу веде до оптимізації навчального процесу.

Карта асоціацій являє собою плід уяви та фантазії на базі асоціацій, викликаних в учня тим чи іншим виучуваним об'єктом, явищем, процесом. Після того як карта створена, учень її демонструє, пояснює, відповідає на запитання, які виникають після його пояснення. Учитель, ставлячи свої запитання, переслідує мету – “прив'язати” наукову конкретику до яскравих зорових образів, тобто певним чином задовольнити вимоги одного з найважливіших сугестопедичних принципів – принципу ітеративної мозкової активації, що означає забезпечення комплексності світосприйняття. Внаслідок цього забезпечується довготривалість запам'ятовування нового матеріалу, поліпшується якість знань учнів, стимулюються їх творчі здібності у ході розв'язування висунутих проблем

Для учнів майндмеппінг є дороговказом по складній темі. Адже один погляд на майндмапу здатний миттєво відновлювати в пам'яті почуту раніше і зрозумілу інформацію. Майндмеппінг допомагає підвищити рівень навчальних досягнень учнів, посилює позитивну мотивацію й відкриває дорогу до творчості. Так наприклад, у 8 класі під час вивчення теми “Теплообмін. Види теплообміну” учні створили таку майндмапу (див. рис. 1). Їй незалежно від того з якого боку будете розглядати карту із центру чи з верхнього правого або лівого кутка все є очевидним: що таке теплообмін, які є його види, їх приклади та практичне застосування.



Рис. 1. Карта асоціацій “Теплообмін”

Після вивчення теми “Закони Ньютона” учні створили таку інтелект карту (див. рис. 2). Кілька слів про неї. Оскільки І закон Ньютона по іншому ще називають законом інерції, то асоціативна картинка показує, що людина іде на спині Ньютона (тобто за його рахунок). До інших малюнків коментарі, вважаємо, зайві.

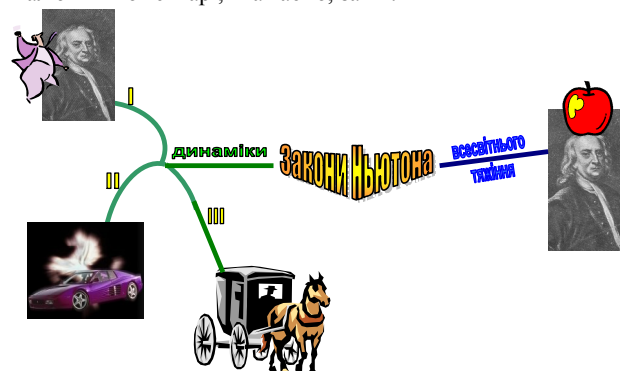


Рис. 2. Майндмапа “Закони Ньютона”

Створення таких карт можна використати у широкому діапазоні: описати одну тему чи розділ або цілий курс. Це – навчання, конспектування, поліпшення пам'яті, нагадування фактів, слів та образів, підготовка матеріалу з певної теми, розв'язування творчих завдань, генерування ідей, мозковий штурм, презентації, планування і розробка проектів різної складності, організація взаємодії учнів, проведення тренінгів, розвиток інтелектуальних здібностей тощо. Майндмапа – це малюнок, який має свою естетику. Вірніше – повинен мати, оскільки якщо майндмапа як малюнок неестетична, то є не корисною, а навіть шкідливою. Варто відмітити, що при малюванні суттєво включається в роботу права півкуля мозку, яка відповідає за естетику і холистичний підхід. Тобто зображаючи майндмапу з якогось питання, ми обдумуємо її другою півкулею мозку. Завжди корисно розглянути проблему з різних сторін. Адже пам'ять і креативність, по суті, дві сторони одного процесу: пам'ять відтворює минуле, а креативність створює майбутнє.

Майндмеппінг можна використовувати для всього класу, окремих груп учнів або індивідуально. Насправді такий підхід є унікальною можливістю дотримання максимуму умов для розвитку і зберігання знань, формування компетенцій. Цю технологію варто використовувати в школі, це доведено на практиці. Педагогічний експеримент, здійснюваний впродовж 2007–2008 та 2008–2009 навчальних років у Гусятинській загальноосвітній школі І-ІІІ ступенів, показав, що для оптимізації процесу навчання фізики успішно можна використовувати технологію майндмеппінгу: створення карт асоціацій. Досвід підтверджує, що застосування засобів оптимізації процесу навчання позитивно впливає на мотивацію, пізнавальну активність учнів, допомагає у формуванні життєвих компетенцій. Адже, саме компетентна особистість зможе успішно самореалізуватися в соціумі як свідомий громадянин, високоосвічений професіонал, як особистість здатна захищати свої життєві цінності.

Список використаних джерел:

1. Балик Т. Структурування знань за допомогою сервісів Web2.0 // Інформатика. – 2008. – №41(473). – С. 14–19.
2. Досвід застосування карт знань: <http://www.distance-learning.ru>.
3. Єрмаков І., Погоріла І. Феномен компетентнісно спрямованої освіти // Відкритий урок: розробки, технології, досвід. – 2005. – № 9–10.
4. Житник Б.О., Крижко В.В., Павлутенков Є.М. Методична робота в школі. – Х.: Вид. група «Основа», 2008. – 192 с. (Серія: «Адміністратору школи»).
5. Конопака А.О. Формування практичної компетентності школярів на уроках фізики та астрономії // Фізика в школах України. – 2008. – №4(104). – С. 2–4.
6. Коробова І. Навчання дивергентного продуктивного мислення засобами фізики // Фізика та астрономія в школі. – 1998. – №2. – С. 2.
7. Настільна книга педагога. Посібник для тих, хто хоче бути вчителем-майстром / Упоряд.: Андрєєва В.М., Григора В.В. – Х.: Вид. група «Основа»: «Тріада+», 2007. – 352 с.
8. Нормативно-правове забезпечення освіти: У 4 ч. – Х.: Основа, 2004. – Ч.1.
9. Петровский А.В. Вопросы истории и теории психологии: Избранные труды. – М.: Педагогика, 1984. – 272 с.
10. Фізика. Астрономія. 7–12 класи. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. – К.: Перун, 2005. – 80 с.
11. Федоров В.Д. Психологічний контур людини: стиль, характер і трошки мудрості. – Кам'янець-Подільський: Аксіома, 2006. – 208 с.
12. Шарко В.Д. Сучасний урок фізики: технологічний аспект: Посібник для вчителів і студентів. – К., 2005. – 220 с.

The article is dedicated to the problem of optimization in physics training process of pupils. It is demonstrated experimentally, that the application of means of optimization in training process of pupils such as mindmapping promotes the improvement of knowledge quality, it influences positively on formation vital competence of pupils.

Key words: optimization in training process, mindmapping, vital competence.

Отримано: 26.08.2009

УДК 372.853

М. О. Роздобудько, О. В. Бордюг

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

ЕЛЕКТРОННА ЛАБОРАТОРНА РОБОТА З ФІЗИКИ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ

У статті розглянуто використання комп'ютерів при проведенні навчального експерименту з фізики, використання комп'ютерних моделей та електронних тестуючих систем.

Ключові слова: фізика, комп'ютер, модель, експеримент.

Важливе місце у формуванні практичних умінь і навичок учнів на уроках фізики відводиться демонстраційному експерименту і фронтальній лабораторній роботі. Фізичний експеримент на уроках фізики формує в учнів уявлення про фізичні явища і процеси, поповнює і розширює їх кругозір учнів [3]. В ході експерименту вони пізнають закономірності фізичних явищ, знайомляться з методами їх дослідження, вчаться працювати з фізичними приладами і установками, тобто вчаться самостійно здобувати знання.

Однак для проведення повноцінного фізичного експерименту, як демонстраційного, так і фронтального, необхідно в достатній кількості відповідне устаткування та обладнання. Сьогодні шкільні лабораторії по фізиці дуже слабо оснащені приладами по фізиці і навчально-наочною літературою для проведення демонстраційних і фронтальних лабораторних робіт [5].

Про сучасне устаткування для проведення експерименту з атомної і ядерної фізики в школі навіть мріяти не доводиться. Але навіть при повній укомплектованості лабораторії фізики необхідними приладами реальний експеримент вимагає дуже багато часу на підготовку і його проведення. При цьому за значних похибок вимірювань, тимчасових обмежень уроку реальний експеримент часто не може служити джерелом знань про фізичні закони, оскільки виявлені закономірності мають лише наближений характер, часто правильно розрахована похибка перевищує самі вимірювані величини [5]. Таким чином, провести повноцінний лабораторний експеримент з фізики при наявних в школі ресурсах неможливо. Результатом цього є те, що:

1. Учні не можуть уявляти деякі явища макросвіту і мікросвіту, оскільки окремі явища, фізики середньої школи, що вивчаються в курсі, неможливо спостерігати в реальному житті і, тим більше, відтворити експериментальним шляхом у фізичній лабораторії, наприклад, явища атомної і ядерної фізики і так далі. Тому вчителів доводиться пояснювати їх суть чисто теоретично, не підкріплюючи експериментально, що позначається на рівні підготовки учнів з фізики.

2. Неможливо підкріпити теоретичні знання учнів практичними за допомогою фізичного експерименту, оскільки в лабораторії немає необхідного фізичного устаткування для його проведення.

3. Проведення окремих експериментальних робіт, навіть за наявності необхідного устаткування, пов'язане з небезпекою для життя і здоров'я учнів.

4. Виконання окремих експериментальних завдань в класі на наявному устаткуванні відбувається при заданих параметрах, змінити які неможливо. У зв'язку з цим неможливо прослідкувати всі закономірності явищ, що вивчаються, що також позначається на рівні знань учнів.

5. Неможливо навчити учнів самостійно здобувати фізичні знання, тобто сформувати у них інформаційну компетентність, застосовуючи тільки традиційні технології навчання [7].

Застосування тільки традиційної методики проведення фізичного експерименту приводить до низького рівня умінь і практичних навичок учнів з фізики. Учні не уміють аналізувати, розуміти і інтерпретувати графіки і таблиці, отримані в ході експерименту, не уміють тлумачити суть фізичних явищ, не розуміють закономірності фізичних процесів, не уміють самостійно здобувати потрібну інформацію з різних джерел, зокрема електронних. Це впливає на формування інформаційної компетентності і рівень учнів по фізиці. У зв'язку з цим, з'являється ідея:

Якщо проводити фізичний експеримент і фронтальні лабораторні роботи, використовуючи віртуальні моделі за допомогою комп'ютера, то можна компенсувати нестачу устаткування у фізичній лабораторії школи і, таким чином, навчити що вчаться самостійно здобувати фізичні знання в ході фізичного експерименту на віртуальних моделях, тобто з'являється реальна можливість формування необхідної інформаційної компетентності у учнів і підвищення рівня учнів з фізики [4].

Історично склалося так, що насамперед впровадження комп'ютерних технологій йшло в галузі природних наук, зокрема на уроках фізики. Формування практичних навичок учнів по фізиці можна ефективно здійснювати, якщо в навчальний процес включити віртуальні версії шкільного демонстраційного експерименту. Віртуальне середовище комп'ютера дозволяє оперативно видозмінити постановку досліду, що забезпечує значну варіативність його результатів, а це істотно збагачує практику виконання учнів логічних операцій аналізу і формулювання висновків в результаті експерименту.

Комп'ютерний експеримент здатен доповнити "експериментальну" частину курсу фізики і значно підвищити

Список використаних джерел:

1. Балик Т. Структурування знань за допомогою сервісів Web2.0 // Інформатика. – 2008. – №41(473). – С. 14–19.
2. Досвід застосування карт знань: <http://www.distance-learning.ru>.
3. Єрмаков І., Погоріла І. Феномен компетентнісно спрямованої освіти // Відкритий урок: розробки, технології, досвід. – 2005. – № 9–10.
4. Житник Б.О., Крижко В.В., Павлутенков Є.М. Методична робота в школі. – Х.: Вид. група «Основа», 2008. – 192 с. (Серія: «Адміністратору школи»).
5. Конопака А.О. Формування практичної компетентності школярів на уроках фізики та астрономії // Фізика в школах України. – 2008. – №4(104). – С. 2–4.
6. Коробова І. Навчання дивергентного продуктивного мислення засобами фізики // Фізика та астрономія в школі. – 1998. – №2. – С. 2.
7. Настільна книга педагога. Посібник для тих, хто хоче бути вчителем-майстром / Упоряд.: Андрєєва В.М., Григора В.В. – Х.: Вид. група «Основа»: «Тріада+», 2007. – 352 с.
8. Нормативно-правове забезпечення освіти: У 4 ч. – Х.: Основа, 2004. – Ч.1.
9. Петровский А.В. Вопросы истории и теории психологии: Избранные труды. – М.: Педагогика, 1984. – 272 с.
10. Фізика. Астрономія. 7–12 класи. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. – К.: Перун, 2005. – 80 с.
11. Федоров В.Д. Психологічний контур людини: стиль, характер і трошки мудрості. – Кам'янець-Подільський: Аксіома, 2006. – 208 с.
12. Шарко В.Д. Сучасний урок фізики: технологічний аспект: Посібник для вчителів і студентів. – К., 2005. – 220 с.

The article is dedicated to the problem of optimization in physics training process of pupils. It is demonstrated experimentally, that the application of means of optimization in training process of pupils such as mindmapping promotes the improvement of knowledge quality, it influences positively on formation vital competence of pupils.

Key words: optimization in training process, mindmapping, vital competence.

Отримано: 26.08.2009

УДК 372.853

М. О. Роздобудько, О. В. Бордюг

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

ЕЛЕКТРОННА ЛАБОРАТОРНА РОБОТА З ФІЗИКИ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ

У статті розглянуто використання комп'ютерів при проведенні навчального експерименту з фізики, використання комп'ютерних моделей та електронних тестуючих систем.

Ключові слова: фізика, комп'ютер, модель, експеримент.

Важливе місце у формуванні практичних умінь і навичок учнів на уроках фізики відводиться демонстраційному експерименту і фронтальній лабораторній роботі. Фізичний експеримент на уроках фізики формує в учнів уявлення про фізичні явища і процеси, поповнює і розширює їх кругозір учнів [3]. В ході експерименту вони пізнають закономірності фізичних явищ, знайомляться з методами їх дослідження, вчаться працювати з фізичними приладами і установками, тобто вчаться самостійно здобувати знання.

Однак для проведення повноцінного фізичного експерименту, як демонстраційного, так і фронтального, необхідно в достатній кількості відповідне устаткування та обладнання. Сьогодні шкільні лабораторії по фізиці дуже слабо оснащені приладами по фізиці і навчально-наочною літературою для проведення демонстраційних і фронтальних лабораторних робіт [5].

Про сучасне устаткування для проведення експерименту з атомної і ядерної фізики в школі навіть мріяти не доводиться. Але навіть при повній укомплектованості лабораторії фізики необхідними приладами реальний експеримент вимагає дуже багато часу на підготовку і його проведення. При цьому за значних похибок вимірювань, тимчасових обмежень уроку реальний експеримент часто не може служити джерелом знань про фізичні закони, оскільки виявлені закономірності мають лише наближений характер, часто правильно розрахована похибка перевищує самі вимірювані величини [5]. Таким чином, провести повноцінний лабораторний експеримент з фізики при наявних в школі ресурсах неможливо. Результатом цього є те, що:

1. Учні не можуть уявляти деякі явища макросвіту і мікросвіту, оскільки окремі явища, фізики середньої школи, що вивчаються в курсі, неможливо спостерігати в реальному житті і, тим більше, відтворити експериментальним шляхом у фізичній лабораторії, наприклад, явища атомної і ядерної фізики і так далі. Тому вчителів доводиться пояснювати їх суть чисто теоретично, не підкріплюючи експериментально, що позначається на рівні підготовки учнів з фізики.

2. Неможливо підкріпити теоретичні знання учнів практичними за допомогою фізичного експерименту, оскільки в лабораторії немає необхідного фізичного устаткування для його проведення.

3. Проведення окремих експериментальних робіт, навіть за наявності необхідного устаткування, пов'язане з небезпекою для життя і здоров'я учнів.

4. Виконання окремих експериментальних завдань в класі на наявному устаткуванні відбувається при заданих параметрах, змінити які неможливо. У зв'язку з цим неможливо прослідкувати всі закономірності явищ, що вивчаються, що також позначається на рівні знань учнів.

5. Неможливо навчити учнів самостійно здобувати фізичні знання, тобто сформувати у них інформаційну компетентність, застосовуючи тільки традиційні технології навчання [7].

Застосування тільки традиційної методики проведення фізичного експерименту приводить до низького рівня умінь і практичних навичок учнів з фізики. Учні не уміють аналізувати, розуміти і інтерпретувати графіки і таблиці, отримані в ході експерименту, не уміють тлумачити суть фізичних явищ, не розуміють закономірності фізичних процесів, не уміють самостійно здобувати потрібну інформацію з різних джерел, зокрема електронних. Це впливає на формування інформаційної компетентності і рівень учнів по фізиці. У зв'язку з цим, з'являється ідея:

Якщо проводити фізичний експеримент і фронтальні лабораторні роботи, використовуючи віртуальні моделі за допомогою комп'ютера, то можна компенсувати нестачу устаткування у фізичній лабораторії школи і, таким чином, навчити що вчаться самостійно здобувати фізичні знання в ході фізичного експерименту на віртуальних моделях, тобто з'являється реальна можливість формування необхідної інформаційної компетентності у учнів і підвищення рівня учнів з фізики [4].

Історично склалося так, що насамперед впровадження комп'ютерних технологій йшло в галузі природних наук, зокрема на уроках фізики. Формування практичних навичок учнів по фізиці можна ефективно здійснювати, якщо в навчальний процес включити віртуальні версії шкільного демонстраційного експерименту. Віртуальне середовище комп'ютера дозволяє оперативно видозмінити постановку досліду, що забезпечує значну варіативність його результатів, а це істотно збагачує практику виконання учнів логічних операцій аналізу і формулювання висновків в результаті експерименту.

Комп'ютерний експеримент здатен доповнити "експериментальну" частину курсу фізики і значно підвищити

ефективність уроків. При його використанні можна виділити головне в явищі, відсікти другорядні чинники, виявити закономірності, багато разів провести випробування із змінними параметрами, зберегти результати і повернутися до своїх досліджень в слухний час. До того ж, в комп'ютерному варіанті можна провести більшу кількість експериментів. Даний вид експерименту реалізується за допомогою комп'ютерної моделі того або іншого закону, явища, процесу і так далі. Робота з цими моделями відкриває перед учнями величезні пізнавальні можливості, роблячи їх не тільки спостерігачами, але і активними учасниками експериментів, що проводяться [5].

У більшості інтерактивних моделей передбачені варіанти змін в широких межах початкових параметрів і умов дослідів, варіювання їх тимчасового масштабу, а також моделювання ситуацій, недоступних в реальних експериментах.

Ще один позитивний момент в тому, що комп'ютер надає унікальну, таку, що не реалізується в реальному фізичному експерименті, можливість візуалізації не реального явища природи, а його спрощеної теоретичної моделі, що дозволяє швидко і ефективно знаходити головні фізичні закономірності спостережуваного явища. Крім того, учень може одночасно з ходом експерименту спостерігати побудову відповідних графічних закономірностей. Графічний спосіб відображення результатів моделювання полегшує учням засвоєння великих об'ємів отриманої інформації. Подібні моделі представляють особливу цінність, оскільки учні, як правило, зазнають значні труднощі при побудові і читанні графіків. Також необхідно враховувати, що далеко не всі процеси, явища, історичні дослідження по фізиці учень здатний уявити собі без допомоги віртуальних моделей (наприклад, дифузію в газах, цикл Карно, явище фотоефекту, енергію зв'язку ядер і так далі). Інтерактивні моделі дозволяють учневі побачити процеси в спрощеному вигляді, уявити собі схеми установок, поставити експерименти взагалі неможливі в реальному житті.

Для проведення комп'ютерного експерименту на уроках фізики в сучасній школі є необхідна матеріальна база, яка дозволяє широко використовувати можливості по впровадженню сучасних інформаційних технологій в освітній процес [3].

Застосування комп'ютерних технологій дозволяє вчителю не тільки застосовувати сучасні форми і методи навчання, але і допомагає підвищити швидкість і точність збору і обробки інформації про успішність навчання, завдяки комп'ютерному тестуванню і контролю знань, дозволяє вести екстрену корекцію.

Залучення учнів до комп'ютерних технологій полегшується тим, що сучасні учні до 10-го класу вже володіють призначеними для користувача навичками, оскільки більшість сімей мають комп'ютерну техніку, нерідко здійснюється вихід в Інтернет. Застосування комп'ютерних технологій підвищує і стимулює інтерес нових знань, учнів до отримання, активізує розумову діяльність, завдяки інтерактивності, дозволяє ефективно засвоювати навчальний матеріал. Учням надається можливість моделювати і візуалізувати процеси, складні для демонстрації в реальності, проводити самостійно дослідницький пошук матеріалів, опублікованих в Internet, для підготовки доповідей і рефератів, тим самим розвивати самостійність у учнів, навички самооцінки. Навчання учнів за допомогою комп'ютерних технологій можна організувати індивідуально, розділяти навчальний матеріал по темпу його вивчення, по логіці і типу його сприйняття учнями. На відміну від таких звичних пасивних форм як лекція, проглядання відео і кінофільмів учням, користувачам комп'ютера, пропонується постійна участь в тому, що відбувається, відбувається залучення і привчання їх до пошукової творчої діяльності, розвивається уява і модельне бачення. Будь-яка навчальна програма фактично є моделлю, що відображає реальність на віртуальному світі. Учень пізнає реальність за допомогою комп'ютера через умовні поняття і зображення, до них не можна доторкнутися, адже вони фактично двовимірні. Застосування електронних лабораторних робіт сприяє формуванню інформаційної компетентності у учнів, вони вчать

інтерпретувати, систематизувати, критично оцінювати і аналізувати отриману інформацію з позиції вирішуваних ними завдань, робити аргументовані висновки, використовувати отриману інформацію при плануванні і реалізації своєї діяльності в тій або іншій ситуації, структурувати наявну інформацію, представляти її в різних формах і на різних носіях, адекватних їх запитам [3].

На своїх уроках я використовую комп'ютерні моделі:

1. Для проведення уроків, що містять фізичний експеримент при вивченні, повторенні або закріпленні вивченого матеріалу в курсі фізики (із застосуванням мультимедійного відеопроєктора).

2. Для проведення фронтальних лабораторних робіт і експериментальних завдань для учнів в комп'ютерному класі.

3. Для додаткових завдань "просунутим" учням з метою проведення додаткового експерименту по темах, що виходять за рамки програми шкільного курсу фізики.

4. Для контролю знань що вчать по фізиці по окремих темах (електронне тестування).

5. Для індивідуальних лабораторних робіт і експериментальних завдань учням, що пропустили заняття з тієї або іншої причини [2].

В ході звичайного уроку фізики в класі при поясненні нового матеріалу я сам проваю віртуальний експеримент із застосуванням мультимедійного відеопроєктора, учні спостерігають за ходом фізичного процесу на екрані. Складності виникають при проведенні фронтального фізичного експерименту і лабораторної роботи в комп'ютерному класі, коли сам учень самостійно проводить експеримент. Річ у тому, що немає виданої друкованої або електронної допомоги, що містить готові докладні інструкції для віртуальних лабораторних робіт, учням по виконанню. Учні не можуть самостійно проводити віртуальний експеримент по комп'ютерній моделі без докладної інструкції по його проведенню.

Для вирішення даної проблеми:

1. Необхідно проводити уроки фізики (хоч би 1 година в тиждень) в комп'ютерному класі для проведення віртуальних лабораторних робіт.

2. Необхідно скласти для учнів збірник інструкцій по роботі з електронним підручником і виконанню лабораторних робіт за допомогою віртуальних моделей.

Метою проекту є:

Формування в учнів за роки навчання в 10-11 класах інформаційні компетентності через виконання лабораторних робіт в комп'ютерному класі із застосуванням електронного підручника із фізики.

Першочерговими завданнями, яке стояло перед нами було:

1. Навчити учнів самостійно здобувати необхідні знання про фізичні явища і процеси в ході роботи з електронним підручником "Відкрита фізика".

2. Навчити учнів проводити самостійно віртуальний фізичний експеримент при виконанні електронної лабораторної роботи.

3. Підвищити рівень знань учнів по фізиці до закінчення 11 класу до 100% [2].

Застосування інформаційних технологій в процесі навчання дозволяє виділити дві групи планованих освітніх результатів:

Щодо учнів:

✓ Учням надається можливість індивідуальної дослідницької роботи з комп'ютерними моделями, в ході якої вони можуть самостійно ставити експерименти, швидко перевіряти свої гіпотези, встановлювати закономірності фізичних явищ і процесів.

✓ Задається індивідуальний темп навчання для кожного учня, з'являється можливість повторення експерименту в неурочний час, встановивши програму "Відкрита фізика" на домашньому комп'ютері.

✓ З'являється реальна можливість виконання комп'ютерної лабораторної роботи, яку неможливо виконати в умовах шкільної лабораторії.

- ✓ Учні набувають навиків оптимального використання персонального комп'ютера як навчального засобу.
- ✓ Учні отримують навички роботи з електронними ресурсами.

Щодо вчителя:

- ◇ У вчителя вивільняється час для індивідуальної роботи з учнями (особливо з тими, що не встигають).
- ◇ З'являється можливість проведення швидкої індивідуальної діагностики результатів процесу навчання.

Нами були розглянуті наявні в школі програмні засоби навчання о фізиці, а також придбані самостійно. Заслужують на увагу наступні електронні підручники:

1. Учебное електронне видання "Фізика" – інтерактивний курс фізики для 7-11 класів, що дозволяє вивчити різні розділи фізики, практичний курс вирішення задач по усіх розділах фізики.

2. Електронний підручник "Жива фізика", що включає віртуальні лабораторні роботи, для проведення яких легко і швидко "створюються" експериментальні установки по вивченню різних явищ і процесів.

3. Повний інтерактивний курс фізики "Відкрита фізика", що включає більше 80 комп'ютерних експериментів, навчального посібника, відеозаписів експериментів, звукових пояснень [4].

Для вирішення проблеми виконання самостійного фізичного експерименту із всіх вивчених мною програмних засобів навчання більше підходить повчальна програма "Повний інтерактивний курс фізики "Відкрита фізика", що містить 82 інтерактивних комп'ютерних експерименти і лабораторних робіт, 19 тривимірних моделей і відеозаписів фізичних експериментів, більше 400 завдань по темах експерименту з можливістю самоперевірки, великий об'єм теоретичного матеріалу. Для виконання експериментального завдання і виконання необхідних розрахунків в даному підручнику передбачені інструменти: калькулятор і записник.

Тематичне планування уроків фізики в 10-х і 11-х класах необхідно скласти так, щоб 1 година в тиждень проводити в комп'ютерному класі для роботи учнів з електронним підручником "Відкрита фізика". Зазвичай в класі 12 машин, за кожною з яких під час уроку знаходиться по 2-3 учні, але оскільки подібні уроки проводяться кожного тижня, то всі учні поступово отримують навички роботи з електронним підручником і не є просто пасивними глядачами.

На уроці фізики в комп'ютерному класі створюється незвична обстановка. Оточення комп'ютерів дуже сильно відволікає учня і комп'ютер для нього спочатку є тільки засобом для проведення віртуальних ігор. Тому необхідно так проводити уроки і зацікавити учня, щоб він цілеспрямовано займався фізичним експериментом і був зацікавлений в отриманні результатів в ході експерименту.

Для цього необхідно чітко поставити мету експерименту і розробити критерії оцінки отриманих учнями результатів. Отримання високої оцінки по предмету є хорошим стимулом для добросовісної роботи учнів. Віртуальний лабораторний експеримент цікавий і виконання його посилено для будь-якого "слабкого" учня. Оформлення результатів експерименту здійснюється в звичайному зошиті для лабораторних робіт і оцінюється вчителем після закінчення роботи.

Для того, щоб експеримент пройшов успішно, необхідно спочатку навчити учня працювати з електронним підручником, цьому присвячується декілька перших уроків в комп'ютерному класі. Учні повинні навчитися вибирати потрібні віртуальні моделі, знаходити необхідний теоретичний матеріал, користуватися управляючими кнопками, вибирати і міняти початкові параметри віртуального експерименту, користуватися лінійкою вибору, використовуючи технологію Drag and Drop, уміти перемикати проведення даного ж експерименту в інший режим, спостерігати за викреслюванням графіків, що описують процес експерименту, знаходити тексти завдань по даних моделях і проводити самоконтроль по її розв'язуванню, користуватися калькулятором і записником, вбудованими в

даний електронний підручник. Всі ці навички відпрацьовуються на перших уроках. З практики застосування даної технології на уроках фізики протягом 3-х років, спостерігаючи за процесом пізнання, ми зробили висновок, що формування даних інформаційних компетентностей здійснюється практично у всіх учнів значно швидше і легше, ніж інші учбові навички, завдяки підвищеному інтересу у старших школярів до комп'ютерної техніки і можливості працювати самостійно з електронними програмами [3].

Для якісного виконання фізичного віртуального експерименту учневі необхідна інструкція по виконанню даного експерименту, що включає навігацію по знаходженню необхідної моделі, покроковий план виконання експерименту по даній моделі, дається завдання по вивченню теоретичних питань по темі експерименту і рішенню задачі до даної моделі, пропонується учневі зробити висновок за підсумками виконаної роботи і своїм спостереженням. Тобто тим самим відпрацьовується і технологічна компетентність у учнів. Далі необхідно проводити цілеспрямоване навчання учнів роботі з електронними підручниками для формування навичок:

- ✓ проведення самостійного експерименту по фізиці при різних початкових даних;
- ✓ аналізу результатів, отриманих в ході експерименту;
- ✓ читання графіків і діаграм, що описують фізичні явища, що вивчаються, і процеси;
- ✓ пошуку необхідного теоретичного матеріалу, що міститься в електронному підручнику;
- ✓ вирішення завдань з електронного підручника по темі експерименту;
- ✓ користування інструментами електронного підручника (калькулятор, записник).

Впровадження в освіту комп'ютерних технологій підвищує загальний рівень учбового процесу, підсилює мотивацію навчання і пізнавальну активність учнів, постійно підтримує вчителів, у тому числі і мене, в стані творчого пошуку дидактичних новацій. Комп'ютери в освіті поступово перетворюються з інструменту для викладання курсу інформатики в могутній засіб розвитку всього освітньо-виховного комплексу.

Таким чином, сучасні педагогічні технології у поєднанні з сучасними інформаційними технологіями можуть істотно підвищити ефективність освітнього процесу, вирішити задачі, що стоять перед освітньою установою, виховання всесторонньо розвиненої, творчо вільної особи.

Викладати потрібно творчо – інакше навіщо!

Список використаних джерел:

1. Ананьин В. «Эврика» в Интернете. Интеграция электронных средств коммуникации и образования // Управление школой. – 2001. – № 42. – С.16.
2. Коверков А. Информационные технологии в образовании – шаг в будущее // Учитель. – 2002. – № 4. – С.53.
3. Матиюк Л. Интернет у сучасній системі освіти // Студентські наукові студії. Вип. 1. – Миколаїв, 2001. – С.155-156.
4. Сосницька Н.Л. Удосконалення навчального експерименту з хвильової оптики засобами нових інформаційних технологій: Дисертація кандидата педагогічних наук: 13.00.02 / НПУ ім. Драгоманова. – К., 1998. – 272 с.
5. Гуржій А.М., Жук Ю.О., Волинський В.П. Засоби навчання: навчальний посібник. – К., ІЗМН, 1997.
6. Хейг М. Электронный Public Relations. – М., 2002.
7. Кух А.М. Методологічні та теоретичні засади формування інноваційних навчальних систем фахової підготовки вчителя фізики // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету. Випуск 25. Серія: Педагогічні науки. – Чернігів, 2005. – С.202-209.

In the article, using of computers is considered for the leadthrough of educational experiment from physics, use of computer models and testing electronic systems.

Key words: physics, computer, model, experiment.

Отримано: 4.09.2009

РОЛЬ ДИСЦИПЛИН «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА», «РАДИОТЕХНИКА» И «ФИЗИЧЕСКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА» В ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ И БАКАЛАВРОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО ПРОФИЛЮ «ФИЗИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ»

Выделены компетенции, формированию которых способствует изучение дисциплин "Электротехника", "Радиотехника" и модуля "Физическая электроника". Сформулированы соответствующие типовые задачи профессиональной деятельности учителей физики и бакалавров профиля "физическое образование" и проектируемые результаты освоения этих дисциплин. Предложены новая структура модуля "Физическая электроника". Кратко обсуждаются подходы к изучению дисциплин модуля с учетом специфики учительской профессии.

Ключевые слова: физическое образование, электротехника, радиотехника, электроника.

Как известно, в Российской Федерации в этом году вводится Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки «Педагогическое образование». В соответствии с этим документом в РПГУ им. А.И. Герцена, как головной организации, разработана Основная образовательная программа бакалавриата по профилю «Физическое образование». В ней предусмотрено изучение модуля дисциплин «Физическая электроника», в состав которого вошли:

- основы электротехники и электроники,
- физические основы твердотельной электроники,
- физические основы наукоемких технологий электроники,
- специальный физический практикум.

Дисциплины этого модуля призваны заменить и дополнить изучаемые при одноуровневой организации подготовки учителей физики курсы «Электротехника» и «Радиотехника».

В новом Стандарте сформулированы компетенции, которыми должен обладать выпускник по направлению подготовки 050000.62 Педагогическое образование с квалификацией (степенью) «бакалавр». Мы выбрали те из них, формированию которых, по нашему мнению, способствует изучение дисциплин модуля "Физическая электроника". (В скобках указаны сокращенные обозначения в соответствии со Стандартом). Это:

а) общекультурные (ОК):

[выпускник]

- способен использовать знания о современной естественно-научной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности, применять методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования (ОК-2);
- владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-3);
- владеет основными методами защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-13);

б) профессиональные (ПК):

в педагогической деятельности:

- ✓ способен реализовывать учебные программы базовых и элективных курсов в различных образовательных учреждениях (ПК-2);

в исследовательской деятельности:

- ✓ готов использовать систематизированные теоретические и практические знания для определения и решения исследовательских задач (ПК-10);
- ✓ владеет основами профессиональной речевой культуры (ПК-13);

в культурно-просветительской деятельности:

- ✓ способен использовать систематизированные теоретические и практические знания для решения задач культурно-просветительской деятельности в конкретных условиях (ПК-15);

- ✓ умеет разрабатывать и реализовывать культурно-просветительские программы для различных категорий населения, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ПК-16);
- ✓ владеет основами профессиональной речевой культуры (ПК-18).

Исходя из этих компетенций, проектируемые результаты освоения дисциплин модуля, на наш взгляд, можно сформулировать следующим образом.

В результате изучения этих дисциплин обучающийся должен:

- **владеть** навыками распознавания известных физических явлений при анализе явлений и процессов в области электротехники и электроники;
- **владеть** современной терминологией, позволяющей самостоятельно изучать соответствующую методическую и научно-популярную литературу в объеме, достаточном для ее использования при изучении соответствующих разделов школьного курса физики и проведении внеаудиторных мероприятий; а также адаптировать получаемую новую информацию для школьников различного уровня подготовки;
- **анализировать** технические характеристики электронных приборов и устройств в объеме, достаточном для грамотного формирования комплекта оборудования школьного физического кабинета;
- **владеть** основными методами электро- и радиотехнических измерений;
- **владеть** навыками анализа и построения простейших принципиальных, эквивалентных и блок-схем радиотехнических устройств;
- **выявлять** и устранять простейшие неисправности радиотехнического оборудования школьного физического кабинета.

Изучение дисциплин модуля способствует решению следующих типовых задач профессиональной деятельности:

- осуществление процесса обучения по соответствующим разделам образовательных программ, в том числе в профильных классах;
- планирование и проведение учебных занятий с учетом современного уровня развития электротехники и радиоэлектроники;
- осуществление грамотного формирования состава оборудования школьного физического кабинета;
- использование современных технических средств при изучении соответствующих разделов образовательных программ;
- развитие навыков применения полученных знаний в практической деятельности;
- оказание помощи в профориентации учащихся;
- обеспечение соблюдения правил электробезопасности во время образовательного процесса;
- организация внеурочной деятельности.

Анализируя состав модуля "Физическая электроника", предлагаемый РПГУ, мы пришли к выводу, что название самого модуля и его наполнение не совсем соответствует перечисленным компетенциям.

Строго говоря, под физической электроникой обычно понимают область науки, посвященную изучению поведения заряженных частиц в различных условиях и созданию на этой основе новых приборов и устройств. В данном случае перечень вопросов дисциплин модуля существенно расширен: большое внимание уделено применению электронных приборов, ряд устройств электротехники, таких как электродвигатели или трансформаторами с большой натяжкой можно считать электронными приборами, выделена отдельная дисциплина по технологии изготовления электронных приборов и т. д.

На конференции ФССО-07, прошедшей в 2007 году в Санкт-Петербурге обсуждалось предложение изменить название модуля на "Электротехника и радиоэлектроника". Но дальше обсуждения дело, как оказалось, не пошло, хотя согласование названия и содержания здесь очевидно.

Что касается наполнения модуля, то, по нашему мнению, оно больше соответствует подготовке физиков-исследователей в области физической электроники, чем учителей физики.

Мы предлагаем несколько видоизменить набор дисциплин модуля, что позволит соединить традиционный подход и новации.

По нашему мнению, модуль должен состоять из следующих 4-х дисциплин: электротехника, радиотехника аналоговых сигналов, цифровая радиоэлектроника, современные приборы твердотельной электроники и наукоемкие технологии. Изучение каждой из этих дисциплин должно обязательно сопровождаться выполнением соответствующего набора лабораторных работ, тем более, что в Стандарте прямо указано, что "занятия лекционного типа ... не могут составлять более 50% аудиторных занятий". Эти лабораторные работы вполне могут заменить специальный физический практикум, тем более, что во многих педвузах

возможность создания спецпрактикума в обсуждаемой области знаний весьма проблематична.

Представляется очевидным, что и подходы к изучению дисциплин модуля при подготовке учителей физики должны отличаться от используемых при подготовке специалистов в соответствующих областях науки и техники. Основное внимание следует уделять раскрытию физических принципов работы изучаемых устройств, проявлению основных физических законов, широкому охвату различных областей применения электронных устройств. Для этого, может быть, иногда придется заменить точное математическое описание изучаемого объекта его феноменологическим рассмотрением. Но учитель и должен в значительной степени выступать в роли популяризатора науки, поддерживая у своих учеников интерес к физике, их желание изучать её, приобретать новые знания.

Надеемся, что высказанные нами предложения в той или иной степени будут реализованы педагогическими вузами, тем более, что обсуждаемый Стандарт в этом вопросе носит рамочный характер и предоставляет вузам возможность разрабатывать образовательные программы самостоятельно.

The competences are picked out on forming which the study of courses "Electrotechnics" and "Radiotechnics" and cycle "Physical Electronics" have influence. The corresponding typical tasks of professional work of teacher by physics and bakalavrs by profile "Physical education" and projected results of study this courses have formulating. New structure cycle "Physical Electronics" is proposed. There is shot discussion the approaches to study of that cycle with attention to specify of teaching job.

Key words: physical education, electrical engineering, radio engineering, electronics.

Отримано: 21.06.2009

УДК 53(07)

В. П. Сергієнко¹, М. І. Садовий²

¹Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова

²Кіровоградський державний педагогічний університет імені В. Винниченка

РОЗВИТОК НАУКИ І ОТОЧУЮЧЕ СЕРЕДОВИЩЕ

Стаття присвячена проблемам впливу розвитку науки фізики на оточуюче середовище на прикладі запуску Великого адронного колайдера.

Ключові слова: викладання фізики, Великий адронний колайдер, оточуюче середовище.

Лісабонська стратегія європейської інтеграції в галузі освіти передбачає гуманізацію процесу навчання як одного з головних чинників підготовки фахівця. Це особливо стосується фізичної освіти. Неконтрольовані штучно створені фізичні перетворення не лише згубно впливають на оточуюче середовище, а можуть привести до незворотних процесів. Використання радіоактивних препаратів, вихід у космос, лазерна техніка, фізика елементарних частинок, надпотужні прискорювачі елементарних частинок тощо створюють проблеми у суспільстві. Застосування США ядерної зброї у 1945 р. у Японії показало не лише шкідливу її роль у військових цілях, а й привело до впливу на здоров'я населення, всього живого майже всієї Планети. Великі відомі населенню аварії на атомних електростанціях у Англії, США, України додали навантаження на Природу. А якщо врахувати закриті теми для оприлюднення щодо впливу на оточуюче середовище військово-промислових комплексів розвинених країн світу, то постає проблема гуманістичної освіти, виховання. Адже не секрет, що порівняно з 60-десяти роками минулого століття клімат на території України значно змінився. Вже немає тієї традиційної зими із снігом та морозами, які добре описані М.Гоголем, Т.Шевченком, О.Гончаром. Нестабільними є інші пори року.

Деякі фахівці та представники громадськості висловлюють побоювання, що є відмінна від нуля вірогідність виходу експериментів, що проводяться у прискорювачах елементарних частинок – колайдерах, виходу з-під контролю і розвитку ланцюгових реакцій, які за певних умов

теоретично можуть знищити всю планету. Точка зору прихильників катастрофічних сценаріїв, пов'язаних з роботою Великого адронного колайдера (ВАК), викладена на окремих сайтах Інтернету.

Із-за подібних настроїв ВАК іноді розшифровують як *Last Hadron Collider*. На нашу думку необхідно викласти для учнів наукову точку зору щодо даної проблеми. В зв'язку з цим найчастіше згадується теоретична можливість появи в колайдері мікроскопічних, а також теоретична можливість утворення згустків антиматерії і магнітних монополів з подальшою ланцюговою реакцією захоплення навколишньої матерії.

Вказані теоретичні можливості були розглянуті спеціальною групою центру наукових досліджень у Женеві CERN, що підготувала відповідну доповідь, в якій всі подібні побоювання визнаються необґрунтованими [2]. Адріан Кент опублікував наукову статтю з критикою норм безпеки, які пропонує CERN, оскільки очікуваний збиток (тобто твір вірогідності події на число жертв) є неприємним. Проте його твердження, що офіційною оцінкою ризику глобальної катастрофи є від 1 до 50 мільйонів, не відповідає дійсності. У реальності може бути отримано лише обмеження зверху, а не сама вірогідність, і сучасні обмеження зверху вже набагато менші цього числа [3].

Як основні аргументи на користь необґрунтованості катастрофічних сценаріїв приводяться посилання на те, що, Місяць та інші планети постійно бомбардуються потоками космічних частинок з набагато вищими енергіями. Згаду-

Строго говоря, под физической электроникой обычно понимают область науки, посвященную изучению поведения заряженных частиц в различных условиях и созданию на этой основе новых приборов и устройств. В данном случае перечень вопросов дисциплин модуля существенно расширен: большое внимание уделено применению электронных приборов, ряд устройств электротехники, таких как электродвигатели или трансформаторами с большой натяжкой можно считать электронными приборами, выделена отдельная дисциплина по технологии изготовления электронных приборов и т. д.

На конференции ФССО-07, прошедшей в 2007 году в Санкт-Петербурге обсуждалось предложение изменить название модуля на "Электротехника и радиоэлектроника". Но дальше обсуждения дело, как оказалось, не пошло, хотя согласование названия и содержания здесь очевидно.

Что касается наполнения модуля, то, по нашему мнению, оно больше соответствует подготовке физиков-исследователей в области физической электроники, чем учителей физики.

Мы предлагаем несколько видоизменить набор дисциплин модуля, что позволит соединить традиционный подход и новации.

По нашему мнению, модуль должен состоять из следующих 4-х дисциплин: электротехника, радиотехника аналоговых сигналов, цифровая радиоэлектроника, современные приборы твердотельной электроники и наукоемкие технологии. Изучение каждой из этих дисциплин должно обязательно сопровождаться выполнением соответствующего набора лабораторных работ, тем более, что в Стандарте прямо указано, что "занятия лекционного типа ... не могут составлять более 50% аудиторных занятий". Эти лабораторные работы вполне могут заменить специальный физический практикум, тем более, что во многих педвузах

возможность создания спецпрактикума в обсуждаемой области знаний весьма проблематична.

Представляется очевидным, что и подходы к изучению дисциплин модуля при подготовке учителей физики должны отличаться от используемых при подготовке специалистов в соответствующих областях науки и техники. Основное внимание следует уделять раскрытию физических принципов работы изучаемых устройств, проявлению основных физических законов, широкому охвату различных областей применения электронных устройств. Для этого, может быть, иногда придется заменить точное математическое описание изучаемого объекта его феноменологическим рассмотрением. Но учитель и должен в значительной степени выступать в роли популяризатора науки, поддерживая у своих учеников интерес к физике, их желание изучать её, приобретать новые знания.

Надеемся, что высказанные нами предложения в той или иной степени будут реализованы педагогическими вузами, тем более, что обсуждаемый Стандарт в этом вопросе носит рамочный характер и предоставляет вузам возможность разрабатывать образовательные программы самостоятельно.

The competences are picked out on forming which the study of courses "Electrotechnics" and "Radiotechnics" and cycle "Physical Electronics" have influence. The corresponding typical tasks of professional work of teacher by physics and bakalavrs by profile "Physical education" and projected results of study this courses have formulating. New structure cycle "Physical Electronics" is proposed. There is shot discussion the approaches to study of that cycle with attention to specify of teaching job.

Key words: physical education, electrical engineering, radio engineering, electronics.

Отримано: 21.06.2009

УДК 53(07)

В. П. Сергієнко¹, М. І. Садовий²

¹Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова

²Кіровоградський державний педагогічний університет імені В. Винниченка

РОЗВИТОК НАУКИ І ОТОЧУЮЧЕ СЕРЕДОВИЩЕ

Стаття присвячена проблемам впливу розвитку науки фізики на оточуюче середовище на прикладі запуску Великого адронного колайдера.

Ключові слова: викладання фізики, Великий адронний колайдер, оточуюче середовище.

Лісабонська стратегія європейської інтеграції в галузі освіти передбачає гуманізацію процесу навчання як одного з головних чинників підготовки фахівця. Це особливо стосується фізичної освіти. Неконтрольовані штучно створені фізичні перетворення не лише згубно впливають на оточуюче середовище, а можуть привести до незворотних процесів. Використання радіоактивних препаратів, вихід у космос, лазерна техніка, фізика елементарних частинок, надпотужні прискорювачі елементарних частинок тощо створюють проблеми у суспільстві. Застосування США ядерної зброї у 1945 р. у Японії показало не лише шкідливу її роль у військових цілях, а й привело до впливу на здоров'я населення, всього живого майже всієї Планети. Великі відомі населенню аварії на атомних електростанціях у Англії, США, України додали навантаження на Природу. А якщо врахувати закриті теми для оприлюднення щодо впливу на оточуюче середовище військово-промислових комплексів розвинених країн світу, то постає проблема гуманістичної освіти, виховання. Адже не секрет, що порівняно з 60-десяти роками минулого століття клімат на території України значно змінився. Вже немає тієї традиційної зими із снігом та морозами, які добре описані М.Гоголем, Т.Шевченком, О.Гончаром. Нестабільними є інші пори року.

Деякі фахівці та представники громадськості висловлюють побоювання, що є відмінна від нуля вірогідність виходу експериментів, що проводяться у прискорювачах елементарних частинок – колайдерах, виходу з-під контролю і розвитку ланцюгових реакцій, які за певних умов

теоретично можуть знищити всю планету. Точка зору прихильників катастрофічних сценаріїв, пов'язаних з роботою Великого адронного колайдера (ВАК), викладена на окремих сайтах Інтернету.

Із-за подібних настроїв ВАК іноді розшифровують як Last Hadron Collider. На нашу думку необхідно викласти для учнів наукову точку зору щодо даної проблеми. В зв'язку з цим найчастіше згадується теоретична можливість появи в колайдері мікроскопічних, а також теоретична можливість утворення згустків антиматерії і магнітних монополів з подальшою ланцюговою реакцією захоплення навколишньої матерії.

Вказані теоретичні можливості були розглянуті спеціальною групою центру наукових досліджень у Женеві CERN, що підготувала відповідну доповідь, в якій всі подібні побоювання визнаються необґрунтованими [2]. Адріан Кент опублікував наукову статтю з критикою норм безпеки, які пропонує CERN, оскільки очікуваний збиток (тобто твір вірогідності події на число жертв) є неприємним. Проте його твердження, що офіційною оцінкою ризику глобальної катастрофи є від 1 до 50 мільйонів, не відповідає дійсності. У реальності може бути отримано лише обмеження зверху, а не сама вірогідність, і сучасні обмеження зверху вже набагато менші цього числа [3].

Як основні аргументи на користь необґрунтованості катастрофічних сценаріїв приводяться посилання на те, що, Місяць та інші планети постійно бомбардуються потоками космічних частинок з набагато вищими енергіями. Згаду-

ється також успішна робота раніше введених в дію прискорювачів, включаючи релятивістський колайдер важких іонів RHIC в Брукхейвені. Можливість утворення мікроскопічних чорних дірок не заперечується фахівцями CERN, проте при цьому заявляється, що в нашому тривимірному просторі такі об'єкти можуть виникати тільки при енергіях, на 16 порядків більших енергії пучків у ВАК. Гіпотетично мікроскопічні чорні дірки можуть з'явитися в експериментах на ВАК в прогнозах теорій з додатковими просторовими вимірюваннями. Такі теорії поки не мають яких-небудь експериментальних підтверджень. Проте, навіть якщо чорні дірки виникатимуть при зіткненні частинок у ВАК, передбачається, що вони будуть надзвичайно нестійкими внаслідок випромінювання Хокінга і будуть практично миттєво випаровуватися у вигляді звичайних частинок.

21 березня 2008 року до федерального окружного суду Гаваїв був поданий позов Уолтера Вагнера (англ. *Walter L. Wagner*) і Луїса Санчо (англ. *Luis Sancho*), в якому вони, звинувачуючи CERN в спробі влаштувати кінець світу, вимагають заборонити запуск колайдера до тих пір, поки не буде гарантована його безпека.

Важливо ознайомити учнів з аргументами на користь катастрофічного сценарію. На думку прихильників катастрофічного сценарію, існує принципова різниця між бомбардуванням Землі космічними частинками і експериментами на прискорювачі. У першому випадку стикаються ультрарелятивістські (що летять зі швидкістю, близькою до швидкості світла) елементарні частинки, які прилітають з космосу, з елементарними частинками на Землі, швидкість яких мала. Частинки, що утворюються, також є ультрарелятивістськими і відлітають у космічний простір, не встигнувши заподіяти Землі ніякої шкоди. У колайдері ж стикаються пучки елементарних частинок, що летять з ультрарелятивістськими швидкостями в протилежних напрямках. Мікроскопічні чорні дірки, що утворюються, та інші небезпечні частинки можуть вилітати з будь-якими швидкостями. Деякі з них будуть настільки повільними, що не зможуть покинути Землю.

Загальна теорія відносності у запропонованому вигляді, не допускає виникнення мікроскопічних чорних дірок у колайдері. Проте вони виникатимуть, якщо вірні теорії з додатковими просторовими вимірюваннями. На думку прихильників катастрофічного сценарію, хоча такі теорії й вірогідні, вірогідність того, що вони вірні, складає десятки відсотків. Випромінювання Хокінга, що приводить до випаровування чорних дірок, також є гіпотетичним – воно ніколи не було експериментально підтвержене. Тому є достатньо велика вірогідність того, що воно не діє.

Поряд з однією точкою зору доцільно аргументувати учням й іншу – противників катастрофічного сценарію. Прискорювач призначений для зштовхування таких частинок, як адрони й атомарні ядра. Проте, існують природні джерела частинок, швидкість і енергія яких значно вища, ніж в колайдері [4, с.791-796]. Такі природні частинки виявляють у космічних променях. Поверхня планети Земля частково захищена від цих променів, але, проходячи через атмосферу, частинки космічних променів стикаються з атомами і молекулами повітря. В результаті цих природних зіткнень у атмосфері Землі народжується безліч стабільних і нестабільних частинок. В результаті, на планеті вже в перебігу багатьох мільйонів років присутній природний радіаційний фон.

Літом 2008 року учні виявили в районі Крабовидної туманності природний прискорювач заряджених частинок [6].

Те ж саме відбуватиметься і у ВАК, проте з меншими швидкостями і енергіями, і в набагато меншій кількості.

Корисним для школярів є ознайомлення з можливими процесами у ВАК, зокрема, проблемою мікроскопічних чорних дірок [5].

Якщо чорні дірки можуть виникати в ході зіткнення елементарних частинок, вони також розпадатимуться на елементарні частинки, відповідно до принципу, що є одним з найфундаментальніших принципів квантової механіки.

Далі, якби гіпотеза існування стабільних чорних мікро-дірок була вірна, то вони б утворювалися у великих кількостях в результаті бомбардування Землі космічними

елементарними частинками. Але більша частина високо-енергетичних елементарних частинок, що прилітають з космосу, володіють електричним зарядом, тому частина чорних дірок були б електрично заряджені. Ці заряджені чорні дірки захоплювалися б магнітним полем Землі і, будь вони насправді небезпечні, давно зруйнували б Землю. Механізм Швиммера, що робить чорні дірки електрично нейтральними, дуже схожий на ефект Хокінга і не може працювати, якщо не працює ефект Хокінга.

До того ж, будь-які чорні дірки, заряджені електрично нейтрально, захоплювалися б білими карликами і нейтронними зірками (які, як і Земля, бомбардуються космічним випромінюванням) і руйнували їх. В результаті час життя білих карликів і нейтронних зірок був би набагато коротший, ніж спостерігається насправді. Крім того, руйновані білі карлики і нейтронні зірки випускали б додаткове випромінювання, яке насправді не спостерігається.

Нарешті, теорії з додатковими просторовими вимірюваннями, які передбачають виникнення мікроскопічних чорних дірок, не суперечать експериментальним даним тільки якщо кількість додаткових вимірювань не менше трьох. Але при такій кількості додаткових вимірювань повинні пройти мільярди років, перш ніж чорна дірка заподіє Землі суттєву шкоду.

Страпельки – частинки, що складаються з верхніх, нижніх і дивних кварків, широко використовуються у лабораторних умовах, але розпадаються за час порядку 10^{-9} сек. Існує гіпотеза, що достатньо великі ядра, що складаються з приблизно рівної кількості верхніх, нижніх і дивних кварків, є стабільними, оскільки кварки відносяться до ферміонів, а принцип Паулі забороняє двом однаковим ферміонам знаходитися в одному і тому ж квантовому стані. Якщо у ядрі є три різних за типом кварки, а не два, як у звичайних ядрах, то більша кількість кварків може знаходитися в низькоенергетичних станах, не порушуючи принципу Паулі. Такі гіпотетичні ядра, що складаються з трьох типів кварків, називаються страпельками.

Гіпотетично можливо, що страпельки якимось невідомим нам чином каталізують перетворення звичайної матерії в страпельки, що може привести до перетворення в страпельки всієї планети. Проте навіть в цій ситуації колайдер не представляє небезпеки, оскільки енергії зіткнення частинок там на порядки нижче [2; 3] ніж ті, за яких можуть утворюватися ядра (будь то звичайні або страпельки). Крім того, якби страпельки виникали у ВАК, вони б в ще у більших кількостях виникали б і в релятивістському прискорювачі важких іонів, оскільки кількість зіткнень там вище, а енергії нижчі. Але цього не відбувається.

Гіпотеза про машину часу викладена у популярній науковій фантастиці та кінофільмах. З цим учні ознайомлені. Проте за інформацією міжнародного видання *New Scientist*, професор, доктор фізико-математичних наук Ірина Арефьева і член-кореспондент РАН, доктор фізико-математичних наук Ігор Волович вважають, що цей експеримент може привести до створення машини часу [7; 8]. Вони вважають, що протонні зіткнення можуть породити просторово-часові червоточини («кратові нори»).

Протилежних поглядів дотримується доктор фізико-математичних наук з НДІ ядерної фізики МДУ Едуард Бос, який заперечує виникнення на ВАК чорних дірок, а отже, «кратових нір» і подорожей в часі [2]. До того ж, заступник директора НДІ МДУ Віктор Саврін, який координує участь Росії в проєкті ВАК, заявив про те, що чорні дірки, які нібито можуть виникнути під час роботи адронного колайдера, нічого спільного з чорними дірками у Всесвіті не мають і є лише математичною абстракцією.

Список використаних джерел:

1. Столкновение на встречных курсах // Вокруг света. – № 71 (2802). – Липень 2007.
2. Андрій Меркулов. (27 лютого 2008) Катастрофа назначена на май // Російська газета. – № 4598. – 27 лютого 2008 р.
3. Газета «Эхо Москвы», 26 июня 2008 г. (Европейский центр ядерных исследований, CERN, на прошлой неделе опубликовал очередной доклад, посвященный безопасности гото-

- вящогося к запуску Большого Адронного Коллайдера (ЛНС), ускорителя протонов, в котором могут быть воспроизведены вселенские процессы.)
4. Физический энциклопедический словарь / Гл. ред. А.М.Прохоров. Ред. кол. Д.М.Алексеев, А.М.Бонч-Бруевич, А.С.Боровик-Романов и др. – М.: Сов. энциклопедия, 1983. – 928 с.
 5. Dimopoulos, S. and Landsberg, G. Black Holes at the Large Hadron Collider. Phys. Rev. Lett. 87 (2001).
 6. <http://ru.wikipedia.org/wiki/>.

7. Учёные создают машину времени. Газета «Взгляд», 7 февраля 2008 г.
8. Time travellers from the future «could be here in weeks» // Telegraph (2 июня 2008).

The article is devoted the problems of influence of development of science of physics on circumferential an environment on the example of start of Large Hadron Collider.

Key words: teaching of physics, Large Hadron Collider, circumferential an environment.

Отримано: 25.08.2009

УДК 53(07)

Ю. М. Смольницький

Кам'янець-Подільський ліцей

ЗАСТОСУВАННЯ ПРОЕКТНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ У РОЗРІЗІ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ ДО НАВЧАННЯ

Статтю присвячено питанням застосування проектної технології при реалізації компетентнісного підходу до навчання.

Ключові слова: компетенція, компетентнісний підхід до навчання, проектна технологія.

Головне завдання освіти – це забезпечення передачі соціального досвіду підрастаючому поколінню. Нова людина повинна вміти вирішувати глобальні завдання, які ставить перед ним нове суспільство. Останнє, ХХ століття, характеризується глобальним розвитком науки і техніки. Цивілізація почала перехід на новий рівень розвитку – рівень інформаційного суспільства. Основна роль у цьому суспільстві належить новій людині.

Зміна потребних запитів суспільства в цілому та на ринку праці зокрема, зумовили необхідність суттєвих змін в освіті. Провідні тенденції освітньої політики характеризуються визначенням основних пріоритетів, формуванням цілей і стратегічних орієнтирів в контексті компетентнісно орієнтованої освіти.

З огляду на поелементний аналіз категорії «компетенція», здійснений у філософських та психолого-педагогічних джерелах, Т. Мантула відзначає такі її складові: початковий особистий досвід, знання, вміння, навички, способи діяльності (дії), особисті цінності та здатність. На думку В.В.Краєвського, та А.В.Хуторського, є доцільним введення в обіг поняття «освітні компетенції». Зазначений термін має значення складних узагальнених способів діяльності, якими опановує учень під час навчання. Набуття освітньої компетенції свідчить про засвоєння учнем не розрізнених знань, умінь і навичок, а оволодіння комплексною процедурою, у якій для кожного виділеного напрямку наявна відповідна сукупність освітніх компонентів, що мають особистісно-діяльнісний характер. Освітні компетенції є інтегральними характеристиками якості підготовки учнів, що пов'язані з їхньою здатністю до цільового осмислення застосування комплексу знань, умінь і способів діяльності стосовно визначеного міждисциплінарного кола питань; засвідчують про рівень розвитку особистості учня, що позначається на якісному опануванні змісту освіти та є заданою соціальною нормою освідченості учня, що є необхідною для його подальшого ефективного функціонування в певній сфері людської діяльності. Узагальнений підхід до трактування понять «компетенція», «освітня компетенція» докладно висвітлено в праці Т.Мантули «Реалізація компетентнісного підходу в процесі навчання: моделювання уроку з використанням технологій Веб-2.0» [1, 6-9].

Сучасні педагогічні технології допомагають вчителю розкрити особистість дитини, створюють умови для розвитку, реалізації здібностей кожного учня. Однією з найперспективніших технологій у вирішенні цих завдань є метод проектів, або проектна технологія навчання.

Спочатку його називали «метод проблем»: він виник і розвивається в межах гуманістичної філософії та освіти, в педагогічних поглядах американського педагога Джона Дьюї. Засновником власне «методу проектів» вважають американського педагога В.Кільпатріка.

У багатьох країнах світу проектна педагогіка набула широкого застосування й міцно увійшла в педагогічну

практику завдяки гуманістичній основі, раціональному поєднанню теоретичних знань з їх практичним втіленням, можливостями щодо формування суспільного і соціального досвіду особистості. Отже, народившись з ідеї вільного виховання, проектна технологія зазнала еволюційних змін і перетворилася на невід'ємний компонент сучасної системи освіти. За сучасного підходу метод розглядається, як цілісна проектна або інтегрована технологія на різних рівнях функціонування освітніх систем.

У світлі Національної доктрини розвитку освіти в Україні метод проектів можна розглядати як один із шляхів реалізації парадигми особистісно орієнтованого навчання, яка покликана забезпечувати всебічний розвиток особистості в процесі конкретної навчально-пізнавальної діяльності, на основі вільного вибору, з урахуванням її інтересів та можливостей. Отже, «метод» дає змогу втілити ряд найважливіших положень сучасної педагогіки, вдосконалити навчально-виховний процес, сприяє розвитку сучасної школи у світлі завдань її переходу на новий зміст, структуру та 12-річний термін навчання.

Проект – сукупність певних дій, документів, текстів для створення реального об'єкта, предмета, створення різного роду теоретичного продукту.

У основі *методу проектів* лежить розвиток пізнавальних навичок учнів, умінь самостійно конструювати свої знання, умінь орієнтуватися в інформаційному просторі, розвиток критичного мислення.

Метод проектів завжди орієнтований на самостійну діяльність учнів – індивідуальну, парну, групову, яку учні виконують протягом певного відрізка часу. Цей підхід органічно поєднується з груповим (cooperative learning) підходом до навчання. *Метод проектів завжди* припускає розв'язування деякої проблеми, яка передбачає, з одного боку, використання різноманітних методів, засобів навчання, а з іншої, інтегрування знань, умінь з різних галузей науки, техніки, технології, творчих галузей. Результати виконаних проектів *повинні* бути, що називається, "відчутними", тобто, якщо це теоретична проблема, то конкретне її розв'язання, якщо практична, конкретний результат, готовий до впровадження.

Основні вимоги до використання *проектної технології*.

1. Наявність значущої в дослідницькому, творчому плані проблеми/задачі, яка вимагає інтегрованого знання, дослідницького пошуку для її розв'язування (наприклад, дослідження демографічної проблеми в різних регіонах світу; створення серії репортажів з різних кінців земної кулі з однакової проблеми; проблема впливу кислотних дощів на навколишнє середовище, проблема використання існуючого програмного забезпечення для розв'язування різних задач, ін.).
2. Практична, теоретична, пізнавальна значущість передбачуваних результатів (наприклад, доповідь у відповідні служби про демографічний стан даного регіону, про

- вящогося к запуску Большого Адронного Коллайдера (ЛНС), ускорителя протонов, в котором могут быть воспроизведены вселенские процессы.)
- Физический энциклопедический словарь / Гл. ред. А.М.Прохоров. Ред. кол. Д.М.Алексеев, А.М.Бонч-Бруевич, А.С.Боровик-Романов и др. – М.: Сов. энциклопедия, 1983. – 928 с.
 - Dimopoulos, S. and Landsberg, G. Black Holes at the Large Hadron Collider. Phys. Rev. Lett. 87 (2001).
 - <http://ru.wikipedia.org/wiki/>.

- Учёные создают машину времени. Газета «Взгляд», 7 февраля 2008 г.
- Time travellers from the future «could be here in weeks» // Telegraph (2 июня 2008).

The article is devoted the problems of influence of development of science of physics on circumferential an environment on the example of start of Large Hadron Collider.

Key words: teaching of physics, Large Hadron Collider, circumferential an environment.

Отримано: 25.08.2009

УДК 53(07)

Ю. М. Смольницький

Кам'янець-Подільський ліцей

ЗАСТОСУВАННЯ ПРОЕКТНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ У РОЗРІЗІ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ ДО НАВЧАННЯ

Статтю присвячено питанням застосування проектної технології при реалізації компетентнісного підходу до навчання.

Ключові слова: компетенція, компетентнісний підхід до навчання, проектна технологія.

Головне завдання освіти – це забезпечення передачі соціального досвіду підрастаючому поколінню. Нова людина повинна вміти вирішувати глобальні завдання, які ставить перед ним нове суспільство. Останнє, ХХ століття, характеризується глобальним розвитком науки і техніки. Цивілізація почала перехід на новий рівень розвитку – рівень інформаційного суспільства. Основна роль у цьому суспільстві належить новій людині.

Зміна потребних запитів суспільства в цілому та на ринку праці зокрема, зумовили необхідність суттєвих змін в освіті. Провідні тенденції освітньої політики характеризуються визначенням основних пріоритетів, формуванням цілей і стратегічних орієнтирів в контексті компетентнісно орієнтованої освіти.

З огляду на поелементний аналіз категорії «компетенція», здійснений у філософських та психолого-педагогічних джерелах, Т. Мантула відзначає такі її складові: початковий особистий досвід, знання, вміння, навички, способи діяльності (дії), особисті цінності та здатність. На думку В.В.Краєвського, та А.В.Хуторського, є доцільним введення в обіг поняття «освітні компетенції». Зазначений термін має значення складних узагальнених способів діяльності, якими опановує учень під час навчання. Набуття освітньої компетенції свідчить про засвоєння учнем не розрізнених знань, умінь і навичок, а оволодіння комплексною процедурою, у якій для кожного виділеного напрямку наявна відповідна сукупність освітніх компонентів, що мають особистісно-діяльнісний характер. Освітні компетенції є інтегральними характеристиками якості підготовки учнів, що пов'язані з їхньою здатністю до цільового осмислення застосування комплексу знань, умінь і способів діяльності стосовно визначеного міждисциплінарного кола питань; засвідчують про рівень розвитку особистості учня, що позначається на якісному опануванні змісту освіти та є заданою соціальною нормою освідченості учня, що є необхідною для його подальшого ефективного функціонування в певній сфері людської діяльності. Узагальнений підхід до трактування понять «компетенція», «освітня компетенція» докладно висвітлено в праці Т.Мантули «Реалізація компетентнісного підходу в процесі навчання: моделювання уроку з використанням технологій Веб-2.0» [1, 6-9].

Сучасні педагогічні технології допомагають вчителю розкрити особистість дитини, створюють умови для розвитку, реалізації здібностей кожного учня. Однією з найперспективніших технологій у вирішенні цих завдань є метод проектів, або проектна технологія навчання.

Спочатку його називали «метод проблем»: він виник і розвивається в межах гуманістичної філософії та освіти, в педагогічних поглядах американського педагога Джона Дьюї. Засновником власне «методу проектів» вважають американського педагога В.Кільпатріка.

У багатьох країнах світу проектна педагогіка набула широкого застосування й міцно увійшла в педагогічну

практику завдяки гуманістичній основі, раціональному поєднанню теоретичних знань з їх практичним втіленням, можливостями щодо формування суспільного і соціального досвіду особистості. Отже, народившись з ідеї вільного виховання, проектна технологія зазнала еволюційних змін і перетворилася на невід'ємний компонент сучасної системи освіти. За сучасного підходу метод розглядається, як цілісна проектна або інтегрована технологія на різних рівнях функціонування освітніх систем.

У світлі Національної доктрини розвитку освіти в Україні метод проектів можна розглядати як один із шляхів реалізації парадигми особистісно орієнтованого навчання, яка покликана забезпечувати всебічний розвиток особистості в процесі конкретної навчально-пізнавальної діяльності, на основі вільного вибору, з урахуванням її інтересів та можливостей. Отже, «метод» дає змогу втілити ряд найважливіших положень сучасної педагогіки, вдосконалити навчально-виховний процес, сприяє розвитку сучасної школи у світлі завдань її переходу на новий зміст, структуру та 12-річний термін навчання.

Проект – сукупність певних дій, документів, текстів для створення реального об'єкта, предмета, створення різного роду теоретичного продукту.

У основі *методу проектів* лежить розвиток пізнавальних навичок учнів, умінь самостійно конструювати свої знання, умінь орієнтуватися в інформаційному просторі, розвиток критичного мислення.

Метод проектів завжди орієнтований на самостійну діяльність учнів – індивідуальну, парну, групову, яку учні виконують протягом певного відрізка часу. Цей підхід органічно поєднується з груповим (cooperative learning) підходом до навчання. *Метод проектів завжди* припускає розв'язування деякої проблеми, яка передбачає, з одного боку, використання різноманітних методів, засобів навчання, а з іншої, інтегрування знань, умінь з різних галузей науки, техніки, технології, творчих галузей. Результати виконаних проектів *повинні* бути, що називається, "відчутними", тобто, якщо це теоретична проблема, то конкретне її розв'язання, якщо практична, конкретний результат, готовий до впровадження.

Основні вимоги до використання *проектної технології*.

- Наявність значущої в дослідницькому, творчому плані проблеми/задачі, яка вимагає інтегрованого знання, дослідницького пошуку для її розв'язування (наприклад, дослідження демографічної проблеми в різних регіонах світу; створення серії репортажів з різних кінців земної кулі з однакової проблеми; проблема впливу кислотних дощів на навколишнє середовище, проблема використання існуючого програмного забезпечення для розв'язування різних задач, ін.).
- Практична, теоретична, пізнавальна значущість передбачуваних результатів (наприклад, доповідь у відповідні служби про демографічний стан даного регіону, про

чинники, які впливають на цей стан, про тенденції, які простежуються в розвитку даної проблеми; спільний випуск газети, альманаху з репортажами з місця подій; охорона лісу в різних місцевостях, план заходів, рекомендації про впровадження та використання педагогічних програмних продуктів, ін.);

3. Самостійна (індивідуальна, парна, групова) діяльність учнів.
4. Визначення кінцевих цілей спільних/індивідуальних проєктів.
5. Визначення базових знань з різних областей, необхідних для роботи над проєктом.
6. Структурування змістовної частини проєкту (з вказуванням поетапних результатів).
7. Використання дослідницьких методів: визначення проблеми, задач дослідження, які впливають із проблем висунення гіпотези їх розв'язування, обговорення методів дослідження, оформлення кінцевих результатів, аналіз отриманих даних, підведення підсумків, корегування, висновки (використання в ході спільного дослідження методу "мозкової атаки", "круглого стола", статистичних методів, творчих звітів, перегляду, ін.).
8. Результати виконаних проєктів повинні бути матеріальними, тобто оформлені деяким чином (відеофільм, презентація, флеш-анімація, розрахункова відомість в програмі Excel, альбом, бортжурнал "подорожей", комп'ютерна газета, альманах, Web-сторінка, ін.)

В основу методу проєктів покладена спрямованість на результат, що утворюється під час вирішення тієї чи іншої практично чи теоретично значимої проблеми. Цей результат можна побачити, осмислити, застосувати в реальній практичній діяльності. Щоб досягти цього результату, необхідно навчити дітей самостійно мислити, знаходити і вирішувати проблеми, залучаючи до цієї мети знання з різних галузей, формувати здатність прогнозувати результати і можливі наслідки різних варіантів вирішення.

Цей метод орієнтований на самостійну діяльність учнів – індивідуальну, парну, групову, яку учні виконують протягом визначеного відрізка часу.

Проєктна технологія має багато спільних рис з загальноновизначеними особистісно-орієнтованими технологіями: проблемно-пошуковий метод, інтерактивне навчання, програмне навчання.

Характерною особливістю застосування методу проєктів є внутрішня мотивація діяльності учнів під час роботи над навчальним проєктом. Тому сьогодні освіта спрямована на розвиток умінь застосувати отриманий досвід на практиці. Учень чітко уявляє, для чого навчається і де він може використовувати отримані знання в реальному житті.

Метод проєктів – це сукупність прийомів, дій учнів у певній послідовності для досягнення певної мети – вирішення вагомих проблем та оформлення результатів у вигляді конкретного продукту. Отже, це система навчання, у якій здобувають знання та навички у процесі планування і виконання завдань проєктів, які поступово ускладнюються.

Ця технологія визначає особистість учня як суб'єкт суспільно обумовленої діяльності, завдяки якій він займає серед людей певну позицію. Кінцевою метою є :

1. Розвиток і саморозвиток позиції учня, виходячи з виявлення його індивідуальних особливостей як суб'єкта пізнання.
2. Можливість реалізувати себе в усіх видах навчальної діяльності.
3. Пріоритетом є не кількість інформації, що засвоїла дитина, а вміння раціонально використовувати її в практичному житті.

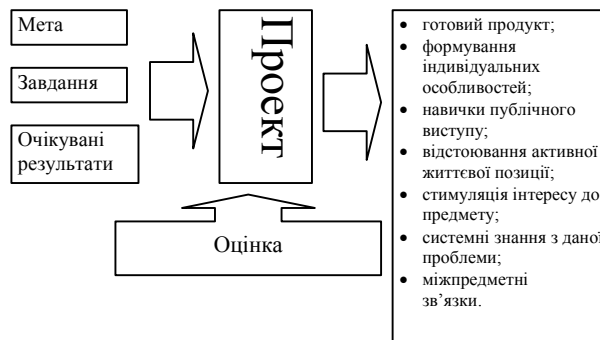
Теоретичною основою використання методу проєктів є систематика за Блумом – сприяння розвитку навичок мислення. Завдання та діяльність учнів мають бути сплановані так, щоб процес навчання був спрямований на зміни у рівнях розумової діяльності. Важливо формувати не просто мислення, а навички мислення високого рівня. [2, с.18-20]

В 1956 році Бенджамін Блум та його колеги створили оригінальну таксономію. В 2001 році Андерсен та Д. Крат-

воль переглянули цю таксономію в своїй книзі A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives (Таксономія для навчання, викладання та оцінювання: перегляд Блумівської Таксономії для освітніх цілей). Вони виділили когнітивні (мисленеві) процеси і вимірювання рівня знань.

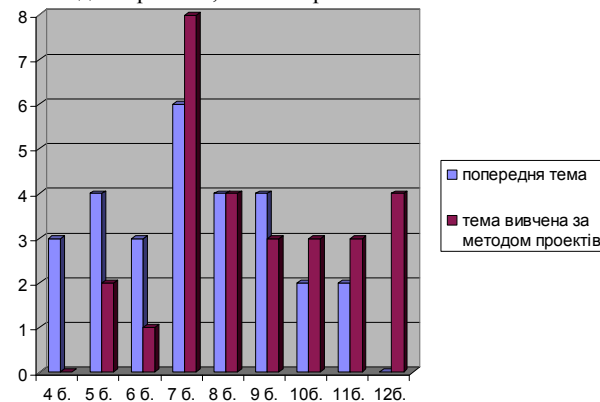
Метод проєктів у своїй практиці доцільно використовувати хоча б один раз на семестр, наприклад, у дев'ятому класі метод проєктів реалізовано на під час вивчення теми «Відцентрові механізми», у десятому класі під час вивчення тем: «Теплові двигуни, роль теплових двигунів у господарстві» (тема: «Термодинаміка», I семестр), «Напівпровідникові прилади» (тема: «Струм в різних середовищах», II семестр); в одинадцятому класі – під час вивчення цілої теми «Електромагнітні хвилі».

Свою діяльність при впровадженні проєктної технології здійснюється за наступною схемою:



Виходячи з конкретної мети і завдання, під час виконанні учнем проєкту переслідуються багато «побічних» цілей, зокрема: формування індивідуальних особливостей, навички публічного виступу, відстоювання активної життєвої позиції під час захисту проєкту, стимуляція інтересу до предмету під час підготовки самого проєкту, системні знання з даної проблеми, міжпредметні зв'язки з інформатикою, економікою тощо.

Великою проблемою під час застосування методу проєктів є активізація роботи учнів, які в даний момент не захищають проєкт, а перетворюються в пасивних слухачів. Для подолання цієї проблеми оцінювання учнів в кінці теми вимірювання знань проводиться за трьома параметрами: проєкт (готовий продукт, захист); запитання до автора проєкту від учнів класу, тобто спілкування з ним у режимі діалогу; контрольний тест, в якому зібрані досить складні питання з усіх проєктів, які захищалися учнями. Досвід показав, що при написанні контрольного тесту, відкидаючи оцінювання попередніх етапів, отримуємо значне покращення якості засвоєного матеріалу в порівнянні з попередньою темою. На діаграмі вказано чіткий розподіл балів за попередню тему – «Змінний струм» і тему, вивчену за методом проєктів, – «Електромагнітні хвилі».



На фронтальних лабораторних роботах метод проєктів можна втілювати у творчому завданні, яке виконується на 11-12 балів, в залежності від складності. В основі творчого завдання може використовуватись моделювання певного фізичного процесу в програмі Excel (побудова графіків залежності, діаграм, порівняння, тощо).

Крім того, надзвичайно широко метод проектів можна використовувати під час позакласної роботи з фізики. Зокрема, впровадження і виконання дослідницького проекту «Моя планета – Земля», запропонованого громадською організацією «Асоціація вчителів фізики України», а також розробки власних проектів пов'язані з історичними дослідженнями з фізики. При цьому учні є не лише помічниками і партнерами вчителя у цій роботі – своєю зацікавленістю вони стимулюють співпрацю, набуваючи вміння бачити проблему і самостійно її вирішувати.

Список використаних джерел:

1. Мантула Т. Реалізація компетентнісного підходу в процесі навчання: моделювання уроку з використанням технології Веб-2.0. – Кіровоград: ТОВ «Поліграф-сервіс», 2009. – 132 с.
2. Intel. Навчання для майбутнього. – К.: Нора-прінт, 2006.

3. Зазуліна Л.В. Педагогічні проекти у системі підвищення кваліфікації вчителів. – Хмельницький, 2004.
4. Перспективні освітні технології / за ред. Г.Сазоненко. – К.: Гопак, 2000.
5. Осмоловський А. Василенко Л. Від навчального проекту до соціальної самореалізації особистості // Шлях освіти – 2000. – №2. – С.34-37.
6. Timss 2007. Засади вимірювань і відкриті завдання із математики та природничих наук для 4 і 8 класів. – Харків: Факт, 2006.

The article is devoted to the issues of project technology application during realization of competency approach to education.

Key words: competency, competency approach to education, project technology.

Отримано: 1.09.2009

УДК 528

І. А. Ткаченко, О. В. Мельник, Ю. М. Краснобокий

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

ВИКОРИСТАННЯ РОЗРАХУНКОВИХ ЗАВДАНЬ У ПІДГОТОВЦІ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ЯК МАЙБУТНІХ КЕРІВНИКІВ ОСЕРЕДКІВ ЦИВІЛЬНОЇ ОБОРОНИ

У статті розглядається доцільність впровадження розрахункових задач у контексті удосконалення методики викладання фізики з професійним спрямуванням якісної підготовки майбутніх керівників об'єктів цивільної оборони.

Ключові слова: фізико-хімічні поняття, підготовка майбутнього вчителя фізики, розрахункові параметри.

Соціально-економічні зміни у нашій державі зумовлюють необхідність удосконалення традиційних форм і методів підготовки студентської молоді. Це зумовлено насамперед тим, що особливої актуальності набуває проблема адекватності цілей та завдань підготовки педагогічних кадрів вимогам суспільства, оскільки традиційно організація та зміст професійної освіти майбутніх учителів характеризується у певній мірі значним консерватизмом. Бурхливий розвиток нанотехнологій, переоснащення сучасного виробництва, зміна кліматичних умов на Землі, як наслідок виникнення глобальних катастроф, є важливими мотиваційними чинниками, що висувають додаткові вимоги до відповідної підготовки студентів як майбутніх керівників навчальних закладів з питань захисту населення від впливу негативних факторів під час виникнення надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру.

Визначення оцінки радіаційного (хімічного) стану при техногенних катастрофах, аваріях на атомних електростанціях та на об'єктах хімічної промисловості; адекватне трактування дози радіації за час перебування на забрудненій території або розрахунок часу, який пройшов після ядерного вибуху (аварії на АЕС); виявлення різних видів отруйних речовин та знання методики їх виявлення – далеко не повний перелік питань та завдань, що викликають значні труднощі у студентів педагогічних ВНЗ при опануванні дисциплін природничо-наукового характеру. Причому, вивчення вище зазначених питань, оволодіння фізико-технічними та біологічними знаннями входить у навчальні програми фундаментальних дисциплін природничо-математичного циклу: загальна фізика, астрономія, технологія, біологія та ряд інших. Не дивлячись на це, наразі можна констатувати, що підготовка майбутніх студентів до реалізації основних завдань освітньо-кваліфікаційних програм, особливо з дисципліни цивільної оборони у частині практичної спрямованості [1], відбувається формально, практично на описовому рівні.

Тому, з метою забезпечення теоретичних та методичних основ підготовки майбутніх фахівців щодо впровадження розрахунково-експериментальних методів навчання нами була розроблена та втілена у навчальний процес з дисциплін: «Цивільна оборона» і «Проблеми сучасної фізики» в УДПУ імені Павла Тичини розрахунково-графічна робота «Визначення параметрів радіаційно-хімічного стану при виникненні надзвичайних ситуацій на об'єктах атомної та хімічної промисловості» [2]. Основними напрямками якої є: оцінка радіаційного стану у випадку ядерного вибуху;

оцінка радіаційного стану при аваріях на АЕС; оцінка хімічного стану в осередку ураження, спричиненого сильнодіючою отруйною речовиною.

Натомість, розглянемо більш детально методику проведення розрахунків окремих з них, зокрема визначення оцінки хімічного стану навколишнього середовища після аварії на об'єктах хімічної промисловості. З метою визначення масштабів, характеру, ступеня впливу небезпечних речовин на людину та природу, необхідно здійснити оцінку хімічного стану місцевості методом прогнозування або за даними розвідки.

Вихідними даними для оцінки хімічного стану є:

- вид отруйних речовин (ОР) або сильнодіючої отруйної речовини (СДОР);
- тип і кількість ОР або СДОР;
- умови зберігання і характер потрапляння в навколишнє середовище небезпечних хімічних речовин;
- кількість працівників, мешканців, які потрапили в зону дії отруйних речовин;
- ступінь захищеності людей, тварин, продуктів харчування тощо;
- характер місцевості, рельєфу, забудови, наявність лісових насаджень на шляху поширення зараженого повітря;
- метеоумови: швидкість і напрямок вітру в приземному шарі, температура повітря і ґрунту, ступінь вертикальної стійкості повітря.

У свою чергу важливою характеристикою вертикальної стійкості повітря є фізичні параметри: інверсія, ізотермія та конвекція.

Інверсія виникає за ясної погоди, невеликій (до 4 м/с) швидкості вітру, у вечірній час, приблизно за 1 годину до заходу сонця і руйнується протягом години після сходу сонця. За інверсії нижні шари повітря холодніші за верхні, що перешкоджає розсіюванню його по висоті, створює найбільш сприятливі умови для збереження високих концентрацій зараженого повітря.

Конвекція виникає також за умови безхмарності, невеликих (до 4 м/с) швидкостей вітру, приблизно через 2 години після сходу сонця і руйнується приблизно за 2-2,5 години до заходу сонця. При виникненні конвекції нижні шари повітря нагріваються сильніше, ніж верхні, що й сприяє швидкому розсіюванню зараженої хімічною речовиною хмари і зменшенню її вражаючої дії.

Ізотермія спостерігається в хмарну погоду і характеризується стабільною рівновагою повітря в межах 20-30 м від земної поверхні. Ізотермія як і інверсія, сприяє трива-

Крім того, надзвичайно широко метод проектів можна використовувати під час позакласної роботи з фізики. Зокрема, впровадження і виконання дослідницького проекту «Моя планета – Земля», запропонованого громадською організацією «Асоціація вчителів фізики України», а також розробки власних проектів пов'язані з історичними дослідженнями з фізики. При цьому учні є не лише помічниками і партнерами вчителя у цій роботі – своєю зацікавленістю вони стимулюють співпрацю, набуваючи вміння бачити проблему і самостійно її вирішувати.

Список використаних джерел:

1. Мантула Т. Реалізація компетентнісного підходу в процесі навчання: моделювання уроку з використанням технології Веб-2.0. – Кіровоград: ТОВ «Поліграф-сервіс», 2009. – 132 с.
2. Intel. Навчання для майбутнього. – К.: Нора-прінт, 2006.

3. Зазуліна Л.В. Педагогічні проекти у системі підвищення класифікації вчителів. – Хмельницький, 2004.
4. Перспективні освітні технології / за ред. Г.Сазоненко. – К.: Гопак, 2000.
5. Осмоловський А. Василенко Л. Від навчального проекту до соціальної самореалізації особистості // Шлях освіти – 2000. – №2. – С.34-37.
6. Timss 2007. Засади вимірювань і відкриті завдання із математики та природничих наук для 4 і 8 класів. – Харків: Факт, 2006.

The article is devoted to the issues of project technology application during realization of competency approach to education.

Key words: competency, competency approach to education, project technology.

Отримано: 1.09.2009

УДК 528

І. А. Ткаченко, О. В. Мельник, Ю. М. Краснобокий

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

ВИКОРИСТАННЯ РОЗРАХУНКОВИХ ЗАВДАНЬ У ПІДГОТОВЦІ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ЯК МАЙБУТНІХ КЕРІВНИКІВ ОСЕРЕДКІВ ЦИВІЛЬНОЇ ОБОРОНИ

У статті розглядається доцільність впровадження розрахункових задач у контексті удосконалення методики викладання фізики з професійним спрямуванням якісної підготовки майбутніх керівників об'єктів цивільної оборони.

Ключові слова: фізико-хімічні поняття, підготовка майбутнього вчителя фізики, розрахункові параметри.

Соціально-економічні зміни у нашій державі зумовлюють необхідність удосконалення традиційних форм і методів підготовки студентської молоді. Це зумовлено насамперед тим, що особливої актуальності набуває проблема адекватності цілей та завдань підготовки педагогічних кадрів вимогам суспільства, оскільки традиційно організація та зміст професійної освіти майбутніх учителів характеризується у певній мірі значним консерватизмом. Бурхливий розвиток нанотехнологій, переоснащення сучасного виробництва, зміна кліматичних умов на Землі, як наслідок виникнення глобальних катастроф, є важливими мотиваційними чинниками, що висувають додаткові вимоги до відповідної підготовки студентів як майбутніх керівників навчальних закладів з питань захисту населення від впливу негативних факторів під час виникнення надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру.

Визначення оцінки радіаційного (хімічного) стану при техногенних катастрофах, аваріях на атомних електростанціях та на об'єктах хімічної промисловості; адекватне трактування дози радіації за час перебування на забрудненій території або розрахунок часу, який пройшов після ядерного вибуху (аварії на АЕС); виявлення різних видів отруйних речовин та знання методики їх виявлення – далеко не повний перелік питань та завдань, що викликають значні труднощі у студентів педагогічних ВНЗ при опануванні дисциплін природничо-наукового характеру. Причому, вивчення вище зазначених питань, оволодіння фізико-технічними та біологічними знаннями входить у навчальні програми фундаментальних дисциплін природничо-математичного циклу: загальна фізика, астрономія, технологія, біологія та ряд інших. Не дивлячись на це, наразі можна констатувати, що підготовка майбутніх студентів до реалізації основних завдань освітньо-кваліфікаційних програм, особливо з дисципліни цивільної оборони у частині практичної спрямованості [1], відбувається формально, практично на описовому рівні.

Тому, з метою забезпечення теоретичних та методичних основ підготовки майбутніх фахівців щодо впровадження розрахунково-експериментальних методів навчання нами була розроблена та втілена у навчальний процес з дисциплін: «Цивільна оборона» і «Проблеми сучасної фізики» в УДПУ імені Павла Тичини розрахунково-графічна робота «Визначення параметрів радіаційно-хімічного стану при виникненні надзвичайних ситуацій на об'єктах атомної та хімічної промисловості» [2]. Основними напрямками якої є: оцінка радіаційного стану у випадку ядерного вибуху;

оцінка радіаційного стану при аваріях на АЕС; оцінка хімічного стану в осередку ураження, спричиненого сильнодіючою отруйною речовиною.

Натомість, розглянемо більш детально методику проведення розрахунків окремих з них, зокрема визначення оцінки хімічного стану навколишнього середовища після аварії на об'єктах хімічної промисловості. З метою визначення масштабів, характеру, ступеня впливу небезпечних речовин на людину та природу, необхідно здійснити оцінку хімічного стану місцевості методом прогнозування або за даними розвідки.

Вихідними даними для оцінки хімічного стану є:

- вид отруйних речовин (ОР) або сильнодіючої отруйної речовини (СДОР);
- тип і кількість ОР або СДОР;
- умови зберігання і характер потрапляння в навколишнє середовище небезпечних хімічних речовин;
- кількість працівників, мешканців, які потрапили в зону дії отруйних речовин;
- ступінь захищеності людей, тварин, продуктів харчування тощо;
- характер місцевості, рельєфу, забудови, наявність лісових насаджень на шляху поширення зараженого повітря;
- метеоумови: швидкість і напрямок вітру в приземному шарі, температура повітря і ґрунту, ступінь вертикальної стійкості повітря.

У свою чергу важливою характеристикою вертикальної стійкості повітря є фізичні параметри: інверсія, ізотермія та конвекція.

Інверсія виникає за ясної погоди, невеликій (до 4 м/с) швидкості вітру, у вечірній час, приблизно за 1 годину до заходу сонця і руйнується протягом години після сходу сонця. За інверсії нижні шари повітря холодніші за верхні, що перешкоджає розсіюванню його по висоті, створює найбільш сприятливі умови для збереження високих концентрацій зараженого повітря.

Конвекція виникає також за умови безхмарності, невеликих (до 4 м/с) швидкостей вітру, приблизно через 2 години після сходу сонця і руйнується приблизно за 2-2,5 години до заходу сонця. При виникненні конвекції нижні шари повітря нагріваються сильніше, ніж верхні, що й сприяє швидкому розсіюванню зараженої хімічною речовиною хмари і зменшенню її вражаючої дії.

Ізотермія спостерігається в хмарну погоду і характеризується стабільною рівновагою повітря в межах 20-30 м від земної поверхні. Ізотермія як і інверсія, сприяє трива-

лому застою парів ОР і СДОР як на відкритій місцевості, так і в закритих зонах.

Ступінь вертикальної стійкості приземного шару повітря може бути визначений за даними прогнозу погоди і за допомогою таблиці 1. Крім того, більш точно його можна визначити за швидкістю вітру на висоті 1 м та температурному градієнті $\Delta t = t_{50} - t_{200}$, де t_{50} – температура повітря на висоті 50 см; t_{200} – температура повітря на висоті 200 см від поверхні землі. При $\Delta t/V_1^2 \leq -0,1$ буде інверсія, при $-0,1 < \Delta t/V_1^2 < +0,1$ – ізотермія, а при $\Delta t/V_1^2 \geq +0,1$ – конвекція.

СДОР переважно потрапляють в організм через органи дихання, їхня дія проявляється на великих відстанях та площах в залежності від швидкості переносу вітру. Для багатьох СДОР характерна тривалість зараження навколишнього середовища, а також прояв віддалених ефектів ураження людей та об'єктів біосфери. Масштаби ураження при хімічно небезпечних аваріях істотно залежать від метеорологічних умов і виду зберігання СДОР. Так, іноді сильний викид може не спричинити значної шкоди або він буде мінімальним, у той же час менший викид в інших умовах може привести до більшої шкоди.

Знаючи хід протікання хімічних реакцій, можна зробити висновок: захисні заходи і, понад усе, прогнозування, виявлення та періодичний контроль за змінами хімічного стану, оповіщення населення та служб цивільної оборони, повинні проводитися з надзвичайно високою оперативністю.

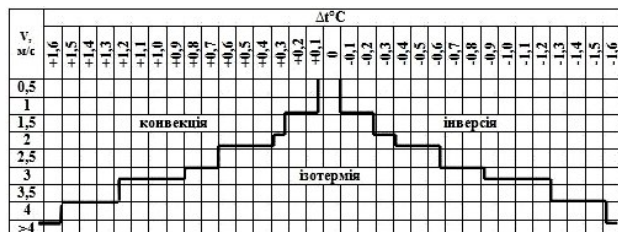
Порядок прогнозування хімічної обстановки:

1. Визначення ступеня вертикальної стійкості повітря.

Враховуючи швидкість вітру V_0 в м/с та Δt в °С, визначаємо ступінь вертикальної стійкості повітря, а дані представляємо графічно в таблиці 1.

Таблиця 1

Визначення вертикальної стійкості повітря за даними метеоспостережень



2. Визначення глибини зони хімічного зараження.

Визначаємо глибину (Γ) Зони хімічного зараження (ЗХЗ), враховуючи ступінь вертикальної стійкості повітря, вид СДОР та її кількість, що потрапила в довкілля (таблиці 2-3):

А. Місцевість закрыта: $\Gamma = \Gamma_{\text{таблице}}/3,5$ км(м); емкість обвалована: $\Gamma = \Gamma/1,5$ км(м).

Б. Врахування додаткового коефіцієнту швидкості вітру (див. таблицю 4). $\Gamma = \Gamma \cdot 0,55$ км (м), при ізотермії і швидкості вітру 3 м/с).

3. Визначення ширини зони хімічного зараження.

$\Pi = 0,03 \cdot \Gamma$ – інверсія, $\Pi = 0,15 \cdot \Gamma$ – ізотермія, $\Pi = 0,8 \cdot \Gamma$ – конвекція. $\Pi = 0,15 \cdot \Gamma$ км (м); при ізотермії.

4. Визначення площі зони хімічного зараження.

$$S = 1/2 \cdot \Gamma \cdot \Pi \text{ км}^2 (\text{м}^2).$$

5. Визначення часу підходу зараженого повітря до населеного пункту.

$$t_{\text{підх.}} = R/(V_{\text{ср.}} \cdot 60) \text{ хвилини, де:}$$

R – відстань від місця аварії до об'єкту в метрах;

$V_{\text{ср.}}$ – середня швидкість перенесення хмари СДОР м/с (див. таблицю 5).

6. Визначення часу вражаючої дії СДОР.

Визначаємо час вражаючої дії, використовуючи формулу та таблиці 6-7.

$t_{\text{ураж.}} = t_{\text{вин.}} \cdot K_{\text{вин.}}$, де: $t_{\text{вин.}}$ – час випаровування годин, (таблиця 6).

$K_{\text{вин.}}$ – додатковий коефіцієнт часу випаровування (таблиця 7).

Таблиця 2

Глибина поширення хмари зараженого повітря з вражаючими концентраціями СДОР в км, швидкість вітру в 1 м/с

	Кількість СДОР у резервуарі (на об'єкті), т								
	при інверсії			при ізотермії			при конвекції		
	1	5	10	1	5	10	1	5	10
На відкритій місцевості									
Хлор, фосген	9	23	49	1,8	4,6	7	0,47	1	1,4
Аміак	2	3,5	4,5	0,4	0,7	0,9	0,12	0,21	0,27
Сірчистий ангідрид	2,5	4	4,5	0,5	0,8	0,9	0,15	0,24	0,27
Сірководень	3	5,5	7,5	0,6	1,1	1,5	0,18	0,33	0,45
На закритій місцевості									
Хлор, фосген	2,6	6,6	14	0,5	1,3	2,0	0,15	0,4	0,52
Аміак	0,6	1,0	1,3	0,1	0,2	0,3	0,03	0,06	0,08
Сірчистий ангідрид	0,7	1,1	1,3	0,1	0,2	0,3	0,04	0,07	0,08
Сірководень	0,8	1,6	2,1	0,2	0,3	0,4	0,05	0,09	0,13

Примітка: для обвалованих і заглиблених резервуарів із СДОР глибина поширення хмари зараженого повітря зменшується в 1,5 рази

Таблиця 3

Глибина поширення хмари зараженого повітря з вражаючими концентраціями СДОР в км (місцевість відкрита, швидкість вітру 1 м/с – ізотермія)

Назва СДОР	Кількість СДОР в ємкості резервуарі (на об'єкті), т					
	5	10	25	50	75	100
Хлор	4,6	7	11,5	16	19	21
Аміак	0,7	0,9	1,3	1,9	2,4	3

Примітка: 1. Глибина розповсюдження хмари при інверсії буде приблизно в 5 разів більша, а при конвекції – в 5 разів менша, ніж при ізотермії.

2. Глибина розповсюдження хмари на закритій місцевості (населені пункти, лісові масиви) буде приблизно в 3,5 разів менша, ніж на відкритій.

3. Для обвалованих і заглиблених резервуарів із СДОР глибина поширення хмари зараженого повітря зменшується в 1,5 рази.

Таблиця 4

Додатковий коефіцієнт для урахування впливу швидкості вітру на глибину поширення зараженого повітря

Вертикальний стан шарів повітря	Швидкість вітру, м/с									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Інверсія	1	0,6	0,45	0,38	-	-	-	-	-	-
Ізотермія	1	0,7	0,55	0,5	0,45	0,41	0,38	0,36	0,34	0,32
Конвекція	1	0,7	0,62	0,55	-	-	-	-	-	-

Таблиця 5

Середня швидкість перенесення хмари зараженої СДОР, м/с

	Інверсія		Ізотермія		Конвекція	
	Віддалення від місця аварії, км					
	R<10	R>10	R<10	R>10	R<10	R>10
1	2	2,2	1,5	2	1,5	1,8
2	4	4,5	3	4	3	3,5
3	6	7	4,5	6	4,5	5
4	-	-	6	8	-	-
5	-	-	7,5	10	-	-
6	-	-	9	12	-	-

Таблиця 6

Час випаровування деяких СДОР годин (швидкість вітру 1 м/с)

СДОР	Вид сховища		СДОР	Вид сховища	
	необваловане	обваловане		необваловане	обваловане
Хлор	1,3	22	Сірчистий ангідрид	1,3	20
Аміак	1,2	20	Сірководень	1,0	19

Таблиця 7

Додатковий коефіцієнт ($K_{\text{вин.}}$) часу випаровування СДОР при різних швидкостях вітру

Швидкість вітру м/с	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Додатковий коефіцієнт	1,00	0,70	0,55	0,43	0,37	0,32	0,28	0,25	0,22	0,20

7. Розрахунок можливих втрат працюючого персоналу на об'єкті СДОР.

1. Визначаємо загальну кількість втрат працюючого персоналу на об'єкті (див. таблицю 8).

$N_{\text{заг}} = N_{\text{л}} \cdot \text{табл.7}/100\%$, де $N_{\text{заг}}$ – загальні втрати працюючого персоналу, відповідно до ступеня ураження; $N_{\text{л}}$ – кількість працюючого персоналу на об'єкті за умовою задачі.

2. $N_{\text{заг}} \cdot 25\%/100\%$ (ураження легкого ступеня);

3. $N_{заг} \cdot 40\%/100\%$ (середнього і важкого ступеня);
4. $N_{заг} \cdot 35\%/100\%$ (зі смертельними наслідками).

8. Розрахунок можливих втрат населення, яке потрапило під вплив СДОР.

1. Визначаємо загальну кількість втрат населення в населеному пункті.

$N_{заг} = N_n \cdot \text{табл. 7}/100\%$, де $N_{заг}$ – загальні втрати населення відповідно до ступеня ураження; N_n – кількість населення за умовою задачі.

2. $N_{заг} \cdot 25\%/100\%$ (ураження легкого ступеня);
3. $N_{заг} \cdot 40\%/100\%$ (середнього і важкого ступеня);
4. $N_{заг} \cdot 35\%/100\%$ (зі смертельними наслідками).

Таблиця 8

Можливі втрати людей від СДОР в осередку ураження, %

Умови знаходження людей	Без протигазів	Забезпеченість людей проти газами, %									
		20	30	40	50	60	70	80	90	100	
На відкритій місцевості	90-100	75	65	58	50	40	35	25	18	10	
У найпростіших укриттях, будівлях	50	40	35	30	27	22	18	14	9	4	

Примітка: орієнтована втрата людей в осередку ураження становить: легкий ступінь – 25%, середній і важкий – 40%, смертельні наслідки – 35%

Для прикладу, наведемо розв'язок типової задачі з визначення оцінки хімічного стану.

Вихідні дані:

Об'єкт, на якому сталася аварія – населений пункт.

1. Вид СДОР – аміак.
2. Кількість СДОР – 5 тон.
3. Вид ємності – обвалована.
4. Кількість працівників – 100 осіб.
5. Забезпеченість проти газами – 50%.
6. Відстань від об'єкта – 3 км.
7. Кількість мешканців – 200 осіб.
8. Забезпеченість проти газами – 30%.
9. Характер місцевості – відкрита.
10. Метеорологічні умови – $V_g = 3 \text{ м/с}$, $\Delta t^\circ\text{C} = -0,1$

Розв'язання:

1. Визначаємо ступінь вертикальної стійкості повітря: За швидкістю вітру $V_g = 3 \text{ м/с}$ та $\Delta t^\circ\text{C} = -0,1$ (таблиця 1 – ізотермія).

2. Визначаємо глибину (Γ) зони хімічного зараження (ЗХЗ):

Враховуємо ступінь вертикальної стійкості повітря, вид СДОР та її кількість, що потрапила в довкілля:

$$\Gamma = 0,7 \text{ км, враховуємо, що ємність обвалована:}$$

$$\Gamma = 0,7 \text{ км}/1,5 = 467 \text{ м.}$$

Додатковий коефіцієнт швидкості вітру:

$$\Gamma = 467 \text{ м} \cdot 0,55 = 257 \text{ м. } \Gamma = 257 \text{ м.}$$

3. Визначаємо ширину (Π) ЗХЗ:

$$\Pi = 0,03 \cdot \Gamma - \text{інверсія, } \Pi = 0,15 \cdot \Gamma - \text{ізотермія, } \Pi = 0,8 \cdot \Gamma - \text{конвекція. } \Pi = 0,15 \cdot 257 \text{ м} = 38,6 \text{ м.}$$

4. Визначаємо площу ЗХЗ:

$$S = 1/2 \cdot \Gamma \cdot \Pi; S = 1/2 \cdot 257 \text{ м} \cdot 38,6 \text{ м} = 4960 \text{ м}^2$$

5. Наносимо на карту прогнозовані зони хімічного зараження.

6. Визначаємо час підходу $t_{нідх.}$ зараженого повітря до населеного пункту. $t_{нідх.} = R/(V_{ср.} \cdot 60)$ хвилин, де: R – відстань від місця аварії до об'єкта в метрах, $V_{ср.}$ – середня швидкість перенесення хмари СДОР м/с;

$$t_{нідх.} = 3000/(4,5 \cdot 60) = 11,1 \text{ хвилин.}$$

7. Визначаємо час вражаючої дії СДОР $t_{ураж.}$

$$t_{ураж.} = 20 \text{ год.} \cdot 0,55 = 11 \text{ годин.}$$

8. Розраховуємо можливі втрати працюючих:

- $100 \cdot 27/100 = 27$ осіб (загальні втрати);
- $27 \cdot 25/100 = 7$ осіб (ураження легкого ступеня);
- $27 \cdot 40/100 = 11$ осіб (середнього і важкого ступеня);
- $27 \cdot 35/100 = 9$ осіб (зі смертельними наслідками).

Таким чином, запропонована методика визначення можливих втрат працюючого персоналу за час перебування на місцевості, де виявлено сильнодіючі отруйні речовини; оцінка хімічного стану навколишнього середовища після аварії на об'єктах хімічної промисловості, дає змогу сформулювати та узагальнити у студентів не лише теоретичні знання із дисциплін професійно-орієнтованої підготовки, а й набути практичних умінь і навичок у частині проведення безпосередніх розрахунків, що сприятимуть прийняттю важливих управлінських рішень та адекватних їм координаційних дій.

Список використаних джерел:

1. Атаманюк В.Г., Ширшев Л.Г., Єкимов Н.И. Гражданская оборона. – М.: Высшая школа, 2006. – С. 67–74.
2. Мельник О.В., Ткаченко І.А. Розрахунково-графічні завдання у підготовці майбутніх учителів дисциплін природничо-математичного циклу // Збірник наукових праць. Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Випуск 82. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2009. – Частина 1. – С.177–183.

We consider the advisability of implementing design solutions in the context of improving the teaching of physics on the professional preparation of future direction of quality managers cells civil defence.

Key words: physic-chemical concepts, preparation of future teachers of physics, payment options.

Отримано: 8.07.2009

УДК 371.68:004.9

М. П. Шишкіна

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання АПН України

ВИМОГИ ДО ЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБІВ ПІДТРИМКИ ПРОЦЕСУ РОЗВ'ЯЗАННЯ ФІЗИЧНОЇ ЗАДАЧІ

У статті запропоновано науково-методичний підхід до оцінювання якості електронних засобів навчання на основі структурно-номінальної моделі фізичної задачі. Визначено дидактичні вимоги та на їх підставі розглянуто можливості відбору та використання електронних засобів підтримки процесу розв'язання.

Ключові слова: модель навчальної задачі; вимоги; електронні засоби навчання.

Одними з найбільш важливих типів навчальної діяльності при опануванні фізичного знання є процеси розв'язання задач. Особливого значення набуває розгляд цих процесів у зв'язку з впровадженням електронних засобів викладання та вивчення фізики, проектуванням навчального середовища із застосуванням інформаційних технологій, розвитком програмного забезпечення. Знайомство з методологічними та методичними аспектами застосування інформаційних технологій у навчанні розв'язанню задач стає однією з важливіших компетентностей вчителів, науково-педагогічних працівників, а також і самих учнів.

Через це досить значна увага надається питанням моделювання фізичної задачі [2, 3, 4, 8, 12], бо це є методологічним

підґрунтям для розробки дидактичних основ викладання фізичних теорій. Дидактичні аспекти застосування електронних засобів при розв'язанні фізичної задачі широко розглянуті в літературі [4, 5, 6, 8]. В більшості випадків питання використання технологій розглядаються в аспекті ефективності, доцільності того чи іншого засобу для реалізації окремого виду діяльності, класифікації інформаційних технологій, пошуку нових можливостей їх застосування [10]. В той же час, практично поза увагою залишається проблема формування вимог до електронних засобів підтримки процесу розв'язання, тоді як саме це є суттєвим фактором оптимального добору необхідних типів засобів в залежності від цілей навчання, а також виявлення найбільш ефективних шляхів їх застосування.

3. $N_{заг} \cdot 40\%/100\%$ (середнього і важкого ступеня);
4. $N_{заг} \cdot 35\%/100\%$ (зі смертельними наслідками).

8. Розрахунок можливих втрат населення, яке потрапило під вплив СДОР.

1. Визначаємо загальну кількість втрат населення в населеному пункті.

$N_{заг} = N_n \cdot \text{табл. 7}/100\%$, де $N_{заг}$ – загальні втрати населення відповідно до ступеня ураження; N_n – кількість населення за умовою задачі.

2. $N_{заг} \cdot 25\%/100\%$ (ураження легкого ступеня);
3. $N_{заг} \cdot 40\%/100\%$ (середнього і важкого ступеня);
4. $N_{заг} \cdot 35\%/100\%$ (зі смертельними наслідками).

Таблиця 8

Можливі втрати людей від СДОР в осередку ураження, %

Умови знаходження людей	Без протигазів	Забезпеченість людей проти газами, %									
		20	30	40	50	60	70	80	90	100	
На відкритій місцевості	90-100	75	65	58	50	40	35	25	18	10	
У найпростіших укриттях, будівлях	50	40	35	30	27	22	18	14	9	4	

Примітка: орієнтована втрата людей в осередку ураження становить: легкий ступінь – 25%, середній і важкий – 40%, смертельні наслідки – 35%

Для прикладу, наведемо розв'язок типової задачі з визначення оцінки хімічного стану.

Вихідні дані:

Об'єкт, на якому сталася аварія – населений пункт.

1. Вид СДОР – аміак.
2. Кількість СДОР – 5 тон.
3. Вид ємності – обвалована.
4. Кількість працівників – 100 осіб.
5. Забезпеченість проти газами – 50%.
6. Відстань від об'єкта – 3 км.
7. Кількість мешканців – 200 осіб.
8. Забезпеченість проти газами – 30%.
9. Характер місцевості – відкрита.
10. Метеорологічні умови – $V_g = 3 \text{ м/с}$, $\Delta t^\circ\text{C} = -0,1$

Розв'язання:

1. Визначаємо ступінь вертикальної стійкості повітря: За швидкістю вітру $V_g = 3 \text{ м/с}$ та $\Delta t^\circ\text{C} = -0,1$ (таблиця 1 – ізотермія).

2. Визначаємо глибину (Γ) зони хімічного зараження (ЗХЗ):

Враховуємо ступінь вертикальної стійкості повітря, вид СДОР та її кількість, що потрапила в довкілля:

$$\Gamma = 0,7 \text{ км, враховуємо, що ємність обвалована:}$$

$$\Gamma = 0,7 \text{ км}/1,5 = 467 \text{ м.}$$

Додатковий коефіцієнт швидкості вітру:

$$\Gamma = 467 \text{ м} \cdot 0,55 = 257 \text{ м. } \Gamma = 257 \text{ м.}$$

3. Визначаємо ширину (Π) ЗХЗ:

$$\Pi = 0,03 \cdot \Gamma - \text{інверсія, } \Pi = 0,15 \cdot \Gamma - \text{ізотермія, } \Pi = 0,8 \cdot \Gamma - \text{конвекція. } \Pi = 0,15 \cdot 257 \text{ м} = 38,6 \text{ м.}$$

4. Визначаємо площу ЗХЗ:

$$S = 1/2 \cdot \Gamma \cdot \Pi; S = 1/2 \cdot 257 \text{ м} \cdot 38,6 \text{ м} = 4960 \text{ м}^2$$

5. Наносимо на карту прогнозовані зони хімічного зараження.

6. Визначаємо час підходу $t_{нідх.}$ зараженого повітря до населеного пункту. $t_{нідх.} = R/(V_{ср.} \cdot 60)$ хвилин, де: R – відстань від місця аварії до об'єкта в метрах, $V_{ср.}$ – середня швидкість перенесення хмари СДОР м/с;

$$t_{нідх.} = 3000/(4,5 \cdot 60) = 11,1 \text{ хвилин.}$$

7. Визначаємо час вражаючої дії СДОР $t_{ураж.}$

$$t_{ураж.} = 20 \text{ год.} \cdot 0,55 = 11 \text{ годин.}$$

8. Розраховуємо можливі втрати працюючих:

$$100 \cdot 27/100 = 27 \text{ осіб (загальні втрати);}$$

$$27 \cdot 25/100 = 7 \text{ осіб (ураження легкого ступеня);}$$

$$27 \cdot 40/100 = 11 \text{ осіб (середнього і важкого ступеня);}$$

$$27 \cdot 35/100 = 9 \text{ осіб (зі смертельними наслідками).}$$

Таким чином, запропонована методика визначення можливих втрат працюючого персоналу за час перебування на місцевості, де виявлено сильнодіючі отруйні речовини; оцінка хімічного стану навколишнього середовища після аварії на об'єктах хімічної промисловості, дає змогу сформулювати та узагальнити у студентів не лише теоретичні знання із дисциплін професійно-орієнтованої підготовки, а й набуті практичних умінь і навичок у частині проведення безпосередніх розрахунків, що сприятимуть прийняттю важливих управлінських рішень та адекватних їм координаційних дій.

Список використаних джерел:

1. Атаманюк В.Г., Ширшев Л.Г., Єкимов Н.И. Гражданская оборона. – М.: Высшая школа, 2006. – С. 67–74.
2. Мельник О.В., Ткаченко І.А. Розрахунково-графічні завдання у підготовці майбутніх учителів дисциплін природничо-математичного циклу // Збірник наукових праць. Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Випуск 82. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2009. – Частина 1. – С.177–183.

We consider the advisability of implementing design solutions in the context of improving the teaching of physics on the professional preparation of future direction of quality managers cells civil defence.

Key words: physic-chemical concepts, preparation of future teachers of physics, payment options.

Отримано: 8.07.2009

УДК 371.68:004.9

М. П. Шишкіна

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання АПН України

ВИМОГИ ДО ЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБІВ ПІДТРИМКИ ПРОЦЕСУ РОЗВ'ЯЗАННЯ ФІЗИЧНОЇ ЗАДАЧІ

У статті запропоновано науково-методичний підхід до оцінювання якості електронних засобів навчання на основі структурно-номінальної моделі фізичної задачі. Визначено дидактичні вимоги та на їх підставі розглянуто можливості відбору та використання електронних засобів підтримки процесу розв'язання.

Ключові слова: модель навчальної задачі; вимоги; електронні засоби навчання.

Одними з найбільш важливих типів навчальної діяльності при опануванні фізичного знання є процеси розв'язання задач. Особливого значення набуває розгляд цих процесів у зв'язку з впровадженням електронних засобів викладання та вивчення фізики, проектуванням навчального середовища із застосуванням інформаційних технологій, розвитком програмного забезпечення. Знайомство з методологічними та методичними аспектами застосування інформаційних технологій у навчанні розв'язанню задач стає однією з важливіших компетентностей вчителів, науково-педагогічних працівників, а також і самих учнів.

Через це досить значна увага надається питанням моделювання фізичної задачі [2, 3, 4, 8, 12], бо це є методологічним

підґрунтям для розробки дидактичних основ викладання фізичних теорій. Дидактичні аспекти застосування електронних засобів при розв'язанні фізичної задачі широко розглянуті в літературі [4, 5, 6, 8]. В більшості випадків питання використання технологій розглядаються в аспекті ефективності, доцільності того чи іншого засобу для реалізації окремого виду діяльності, класифікації інформаційних технологій, пошуку нових можливостей їх застосування [10]. В той же час, практично поза увагою залишається проблема формування вимог до електронних засобів підтримки процесу розв'язання, тоді як саме це є суттєвим фактором оптимального добору необхідних типів засобів в залежності від цілей навчання, а також виявлення найбільш ефективних шляхів їх застосування.

Метою роботи є: запропонувати підхід, що може бути покладений в основу визначення вимог до електронних засобів підтримки процесу розв'язання фізичної задачі.

Проблеми, що пов'язані з оцінюванням педагогічної ефективності програмних засобів навчання, їх проектуванням, апробацією, тестуванням постають ключовими при появі кожного нового засобу. В багатьох випадках складно провести аналіз, порівняння та об'єктивне оцінювання ефективності програм навчального призначення не лише різного спрямування, але і подібних за змістом, в одній і тій самій галузі. Однією з причин є брак досить загальної концепції знань та міркувань учня, який працює з конкретним засобом при розв'язанні задачі. Тобто проблеми впровадження у дидактичний процес інформаційних технологій потребують моделювання процесуального аспекту розв'язання задачі, систематизації структур знань та міркувань, що відбуваються в процесі розв'язання. Треба з'ясувати, які види навчальної діяльності треба буде здійснити із застосуванням програмного засобу, які аспекти міркувань учня припускають автоматизацію за допомогою комп'ютера і в якій мірі.

У галузі штучного інтелекту розвинуто підхід, в межах якого діяльність учня трактується як процеси роботи зі знаннями [10]. В багатьох випадках при створенні програм навчального призначення модель учня є досить спрощеною, обмеженою або відображає часткові випадки знань та міркувань.

Розгляд діяльності учня в певній предметній галузі, наприклад, при розв'язанні задач, свідчить, що модель учня має містити компоненти, пов'язані з навальними темами, особистісними особливостями учня, вимогами до навчання та ін. Тому виник термін – «предметна модель учня», що відображає діяльність учня з різними типами знань у певній предметній галузі [1]. Серед інших згадується такий різновид предметних моделей, як функціональні моделі, що передбачають виявлення певних предметних компонентів знання в залежності від функцій, які ці знання виконують [1]. В певному розумінні модель задачі даного типу можна вважати моделлю міркувань [10].

Сучасні дослідження свідчать, що моделі задачі, розроблені в галузі штучного інтелекту, не завжди адекватні структурі діяльності, що могло б наблизити нас до моделювання механізму розв'язання задачі [2, 8]. В більшості випадків ці моделі відображають окремі типи знання, окремі аспекти міркувань, що мають частковий характер.

Відтак, постає проблема побудови моделі фізичної задачі, що охоплювала б розв'язання задачі в цілому, виходячи з наявних структур знань та пов'язаних з ними процесів, задіяних при цьому. Подібна концепція необхідна для розробки більш ефективних комп'ютерних моделей учня, прояснення кінцевих цілей використання програм, більшої визначеності стосовно предметної галузі моделювання.

2. Структурно-номінативна модель фізичної задачі.

Створення вимог до електронних засобів навчання особливо актуально у зв'язку з появою перспективних засобів, побудова яких базується на виявленні тих типів діяльності, що постають об'єктом комп'ютерної підтримки.

Проблема полягає у тому, що розроблено досить значну кількість програмного забезпечення, крім того, розвинуто зручні сервіси для організації його

добору та використання у межах єдиного інформаційно-освітнього простору [2]. Серед них – колекції, бібліотеки і портали, що містять значну кількість ресурсів, систематизованих згідно до цілей навчання. В той же час, ефективність застосування ресурсів залишається низькою. Однією з причин є те, що науково-методичні та дидактичні засади використання та добору необхідних засобів розвинуті недостатньо.

Кроком у вирішенні цієї проблеми є створення системи психолого-педагогічних вимог до електронних засобів навчання. Їх розробка є актуальною також з огляду на розвиток і впровадження такого перспективного напрямку, як комплекси навчальних ресурсів, об'єднані спільною дидактичною метою [9]. Вимоги сприяють вирішенню проблем добору та найбільш доцільного застосування системи засобів. Крім того, вимоги надають методичні орієнтири щодо розробки та забезпечення навчального процесу необхідними засобами та ресурсами, що досить часто стає справою самого педагогічного колективу.

Однією з методологічних засад розробки системи вимог у галузі фізики є моделювання навчальної задачі (див. *схему 1*). Моделювання задачі передбачає застосування моделі наукової теорії, в даному випадку, фізичної. З цією метою може бути використана структурно-номінативна реконструкція систем наукового знання (Бургін М.С., Кузнецов В.І., 1991). Дана реконструкція найбільше підходить до відо-

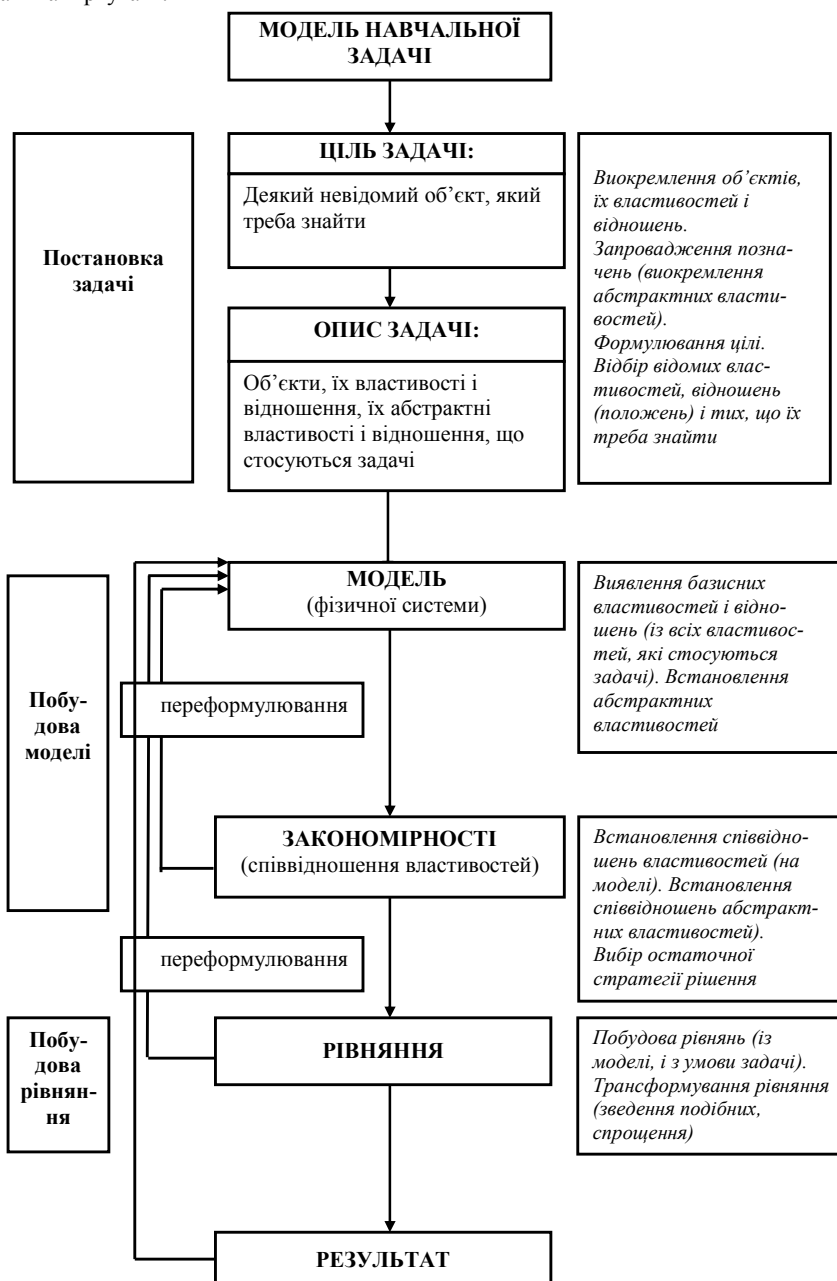


Схема 1. Модель навчальної задачі

браження структури процесу розв'язання задачі завдяки тому, що містить не лише класифікацію типів знань, але й типів діяльності, що з ними пов'язані. У зв'язку з цим з'являється можливість класифікації процесуальних складових діяльності зі здійснення етапів розв'язання задачі [3]. В свою чергу це дасть підстави для формулювання вимог до електронних засобів навчання, виходячи з тих типів діяльності, для підтримки яких призначено засіб.

У випадку моделювання навчальної задачі з фізики найбільш вагомими стають процеси взаємодії проблемно-евристичної та модельно-репрезентативної підсистем [3]. Зважаючи на гіпотетико-дедуктивну будову фізичної теорії, моделювання об'єктів умови задачі, дослідження методів розв'язання, закономірностей та властивостей об'єктів, а також опис характеристик за допомогою математичних співвідношень постають головними типами діяльності при розв'язанні задачі.

3. Вимоги до електронних засобів навчання для розв'язання фізичної задачі.

Побудова вимог, з дидактичної точки зору, здійснюється не взагалі, а враховуючи ті типи діяльності, для реалізації яких може бути використано засіб. Це дасть можливість, по-перше, надати орієнтири для розробки перспективних засобів навчання, виявлення потреб та запитів щодо їх необхідних типів, а, по-друге, вимоги, структура яких будується на внутрішній будові самих засобів, надають можливість здійснення добору, порівняння та оцінювання засобів в залежності від того, яка дидактична мета ставиться у кожному випадку.

У таблиці 1 наведено головні типи електронних засобів навчання, які набули поширення в останній час (за матеріалами вітчизняних та зарубіжних досліджень) [11],

виокремлено головні типи діяльності, які можуть бути реалізовані із використанням даного типу засобів, а також наведено дидактичні вимоги до розробки та застосування засобів кожного типу.

На основі аналізу типів діяльності, які необхідні для розв'язання навчальної задачі, можна зробити висновок, що добір засобів підтримки процесу розв'язання має відбуватися у відповідності з вимогами до вказаних типів діяльності на кожному з етапів. Так, на етапі постановки задачі може бути використаний електронний задачник; експертна система навчального діалогу, що надає пояснення щодо моделювання умови задачі, побудови рівнянь, їх графічного подання; програма-тренажер – для відпрацювання дій, пов'язаних з моделюванням умови задачі.

На етапі дослідження об'єктів умови задачі, їх властивостей, моделювання та дослідження закономірностей їх поведінки можуть бути застосовані засоби подання та репрезентації моделей об'єктів, такі, як мікросвіт або система імітації експерименту. Ці засоби можуть допомогти сформулювати модель, описати її у символічному вигляді, перевірити, чи є модель вірною та адекватною. Також на етапі моделювання може бути застосована експертна система предметно-моделюючого типу, що містить засоби репрезентації властивостей моделі та закріплення навичок складання системи рівнянь. У випадку виявлення неузгодженості, відбувається переформулювання моделі.

На етапі дослідження моделі задачі, виведення на її основі наслідків щодо опису процесів, що відбуваються у предметній галузі задачі, можуть бути використані засоби імітаційного моделювання процесів та закономірностей. У випадку виявлення неузгодженостей також відбувається переформулювання моделі або переформулювання рівнянь.

Таблиця 1

Вимоги до засобів підтримки розв'язання фізичної задачі

Тип засобу	Види діяльності	Вимоги
Експертна система навчального діалогу	Навчання поняттям; ведення навчального діалогу в предметній галузі; надання пояснень звичайною мовою; розв'язання задач.	Наявність мережі понять; засобів ведення діалогу (синтаксичні та семантичні правила звичайних та предметних мов); контекстної допомоги (можливість покрокового відстеження ходу розв'язання); процедурної допомоги (виявлення в ході діалогу причин помилок); модуля оцінювання діяльності; при необхідності – модельної форми подання задачі та її модифікації.
Проблемно-орієнтована експертна система	Побудова планів, схем розв'язання задач; застосування алгоритмів, процедур перетворень, конструктивних побудов тощо.	Наявність проблемно-орієнтованих схем, правил, спрямованих на розв'язання певного типу задач; можливість пояснення та реалізації процедур розв'язання відповідних задач та підзадач; можливість вибору в процесі розв'язання планів та алгоритмів дій; наявність системи контролю.
Мікросвіт	Моделювання та репрезентація об'єктів у предметній галузі, їх властивостей та відношень; дослідження моделей та їх властивостей.	Можливість вибору і подання об'єктів предметної галузі; подання та маніпулювання властивостями і відношеннями об'єктів з метою виявлення закономірностей; подання та репрезентації моделей об'єктів; подання та репрезентації знайдених закономірностей та їх дослідження.
Програма-тренажер	Опанування схем, процедур, алгоритмів перетворень, дій, побудов, необхідних на етапі розв'язання задачі.	Можливість демонстрації сценаріїв реалізації певних навичок і дій; відпрацювання навичок та їх корекції в режимі реального часу; вибору завдань на закріплення навичок; застосування системи оцінювання.
“Інтелектуальна” система контролю знань	Оцінювання досягнутого рівня знань; діагностика причин помилок учня; коригування помилок та надання пояснень.	Наявність системи тестових завдань щодо різних типів знань; застосування аксіологічних оцінок рівню знань (повнота, коректність, рівень загальної організації, структурованості тощо); наявність системи завдань на ліквідацію прогалин у знаннях; наявність системи допомоги щодо закріплення пропущених знань.
Система імітації експерименту	Реалізація експериментів в умовах імітації реальних об'єктів або ситуацій; обробка та інтерпретація результатів.	Наявність засобів подання моделей об'єктів; оперування з моделями об'єктів, дослідження їх поведінки; застосування процедур та операцій вимірювання, спостереження, обрахунку значень властивостей тощо.
Імітаційно-моделююче середовище	Відтворення за допомогою візуальних засобів функцій, процесів, закономірностей, що відбуваються у предметній галузі задачі.	Наявність засобів подання та репрезентації символічних та візуальних моделей процесів; візуального дослідження моделей (обертання, масштабування тощо); обрахунку параметрів моделей та їх властивостей (підрахунок значень функцій, статистичних параметрів тощо).
Інструментальний засіб	Підтримка процесів підрахунків, обробки виразів, перетворень та конструктивних побудов.	Наявність засобів репрезентації та обробки символічних виразів; здійснення обрахунків; реалізації математичних методів та процедур; репрезентації та дослідження імітаційних моделей; конструювання об'єктів та їх властивостей; здійснення побудов.

На етапі чисельного розв'язання системи рівнянь можуть бути застосовані засоби підтримки символічних або чисельних обрахунків, що призводять до розв'язку задачі. Також тут може бути застосовано засіб контролю розв'язання. Якщо розв'язок виявився неадекватним цілям, поставленим в умові, також відбувається переформулювання моделі задачі та рівняння.

Деякі засоби можуть бути використані одразу на декількох етапах. Наприклад, проблемно-орієнтована експертна система може охоплювати етап постановки задачі, формування системи рівнянь, здійснення їх розв'язку, контролю правильності розв'язання.

Висновки. Таким чином, обґрунтовано, що структурно-номінальний підхід до будови наукового знання має евристичний потенціал щодо розробки системи вимог до електронних засобів підтримки розв'язання фізичної задачі. Розвинута на базі цього підходу модель фізичної задачі надає науково-методичні засади щодо добору, використання та оцінювання засобів розв'язання задачі на єдиній основі, а також систематизації їх щодо етапів розв'язання.

Список використаних джерел:

1. Атанов Г.А. Моделирование учебной предметной области, или предметная модель обучаемого / Г.А. Атанов // Educational Technology & Society. – 2001. – Vol. 4(1). – P. 111-124.
2. Биков В.Ю. Модели организационных систем открытой освіти / В.Ю. Биков. – К.: Атіка, 2009. – 684 с.
3. Бургин М.С. Задачи как компоненты проблемно-эвристической подсистемы научной теории / М.С. Бургин, В.И. Кузнецов // Научное знание: логика, понятия, структура. – Новосибирск: Наука, 1987. – 256 с.
4. Гончаренко С.У. Розв'язування навчальних задач з фізики: питання теорії і методики / Гончаренко С.У., Коршак Є.В., Павленко А.І., Сергєєва О.В., Баштовий В.І., Коршак Н.М.]. – К.: НПУ імені М.П.Драгоманова, 2004. – 185 с.
5. Жалдак М.І. Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання математики, фізики, інформатики / М.І. Жалдак, В.В. Лалінський, М.І. Шут. – К.: Дініт, 2004.
6. Жук Ю.О. Вивчення фізики з використанням засобів інформаційно-комунікаційних технологій / Ю.О. Жук // Інфор-

маційні технології і засоби навчання : зб. наук. праць / за ред. В.Ю.Бикова, Ю.О.Жука ; Інститут засобів навчання АПН України. – К.: Атіка, 2005. – С.117-146.

7. Буцик І.М. Педагогічні підходи до обґрунтування критеріїв та показників експертного оцінювання комп'ютерних програм для навчальної роботи / Буцик І.М., Ільїн В.В., Бойко С.М. // Наука і методика : збірник науково-методичних праць / редкол.: А.Ф.Гойчук (гол. ред.) та ін. – К.: Аграрна освіта, 2006. – Вип.6. – С.60-66.
8. Машбиць Ю.І. Психологічний механізм довшачення учбової задачі: сутність і евристичний потенціал / Ю.І. Машбиць // Теорія і технологія проектування навчальних систем / за ред. Ю.І.Машбиця. – К., 2002. – Вип. 3. – С.3-17.
9. Шевченко В.Л. Основи дидактичного проектування комп'ютерно орієнтованих навчальних комплексів для дистанційної освіти / В.Л. Шевченко. – К.: НТТУ «КПІ», 2008. – 152 с.
10. Шишкіна М.П. Предметне моделювання учня та комп'ютерна підтримка навчальної діяльності / М.П. Шишкіна // Матеріали II Міжнародної конференції «Нові інформаційні технології в освіті для всіх: Сучасний стан та перспективи розвитку». – К., 2007. – С. 385-391.
11. Шишкіна М.П. Системи та засоби моделювання знання у єдиному інформаційно-освітньому просторі / М.П. Шишкіна // Актуальні проблеми психології: Психологічна теорія і технологія / за ред. С.Д.Максименка, М.Л.Смольсон. – К.: Вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова, 2009. – Т.8. – Вип. 6. – С.317-327.
12. Choueiry B.Y. Towards a practical theory of reformulation for reasoning about physical systems / B.Y. Choueiry, Y. Iwasaki, Sh. McIlraith // Artificial Intelligence, 2005. – Vol.162. – P.145-204.

In this paper scientific-methodical approach as for quality estimation of computer-assisted aids of physics problem solving is described. Didactic requirements are proposed and potential of computer-assisted tools choice and use on this basis is scrutinized.

Key words. Model of training problem; requirements; computer-assisted tools.

Отримано: 30.08.2009

УДК 373.6:378

О. М. Щирбул

Кіровоградський державний педагогічний університет імені В. Винниченка

ДЕЯКІ АСПЕКТИ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ У СИСТЕМІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ ДО КЕРІВНИЦТВА ТЕХНІЧНОЮ ТВОРЧІСТЮ УЧНІВ

У статті розглядаються особливості й зміст науково-дослідної діяльності майбутніх учителів трудового навчання в аспекті їхньої професійної підготовки до організації та керівництва технічною творчістю учнів.

Ключові слова: науково-дослідна діяльність, технічна творчість.

Підготовка фахівців з вищою освітою, у тому числі висококваліфікованих педагогічних кадрів, вимагає постійного вдосконалення як змісту навчальної діяльності, так і методів і форм роботи зі студентами.

Відповідно методи й форми навчальної діяльності, котрі використовуються у вищому навчальному закладі, повинні якомога краще сприяти розв'язанню ряду важливих педагогічних завдань:

По-перше, забезпечувати можливість студентам здобути цілісні, системні знання, уміння й навички як теоретичної, так і практичної діяльності.

По-друге, сприяти розвитку професійних здібностей майбутніх учителів, умінь організувати навчальний процес з учнями в школі (методичний аспект).

По-третє, методи й форми навчальної діяльності студентів повинні сприяти розвитку їхніх творчих здібностей, оскільки творчий потенціал є основою ефективної майбутньої педагогічної діяльності, основою професійного зростання педагога.

По-четверте, методи й форми роботи зі студентами у вищій школі повинні якнайкраще сприяти активізації процесу учіння, виробленню у студентів стійких навичок самоосвітньої, дослідницької діяльності.

Практика роботи в педагогічному закладі свідчить, що найбільш ефективними формами навчальної діяльності, які

забезпечують розв'язання зазначених завдань, є лекції з проблемним викладенням навчального матеріалу, різні види семінарських, практичних, лабораторних занять, індивідуальні творчі завдання, завдання з розроблення творчих проєктів та інше. Такі форми роботи сприяють розвитку пізнавальної, пошукової діяльності, виробляють у студентів уміння працювати з інформацією, уміння самостійно здобувати знання.

На нашу думку, однією із сучасних форм навчання, яка спрямована на індивідуальний розвиток і становлення майбутнього вчителя, є науково-дослідна робота студентів. Ця форма навчання виробляє у майбутнього педагога ряд особистісних здібностей і навичок практичної діяльності, котрі будуть потрібними йому не тільки в майбутній педагогічній діяльності, а й у повсякденному житті.

У широкому розумінні студентська науково-дослідна діяльність є багатоаспектною. Вона спрямована на самостійний пошук інформації, на роботу з літературними, інформаційно-технічними джерелами, з інструментами й обладнанням, на роботу з людьми та інше. Також науково-дослідна діяльність сприяє виробленню умінь і навичок аналізувати й критично оцінювати результати праці, мати власний погляд на проблему та науково обґрунтовувати свої думки.

Поряд з цим студентська науково-дослідна робота формує важливі особистісні й професійні якості майбутнього вчителя, а також виконує важливу функцію підгото-

На етапі чисельного розв'язання системи рівнянь можуть бути застосовані засоби підтримки символічних або чисельних обрахунків, що призводять до розв'язку задачі. Також тут може бути застосовано засіб контролю розв'язання. Якщо розв'язок виявився неадекватним цілям, поставленим в умові, також відбувається переформулювання моделі задачі та рівняння.

Деякі засоби можуть бути використані одразу на декількох етапах. Наприклад, проблемно-орієнтована експертна система може охоплювати етап постановки задачі, формування системи рівнянь, здійснення їх розв'язку, контролю правильності розв'язання.

Висновки. Таким чином, обґрунтовано, що структурно-номінальний підхід до будови наукового знання має евристичний потенціал щодо розробки системи вимог до електронних засобів підтримки розв'язання фізичної задачі. Розвинута на базі цього підходу модель фізичної задачі надає науково-методичні засади щодо добору, використання та оцінювання засобів розв'язання задачі на єдиній основі, а також систематизації їх щодо етапів розв'язання.

Список використаних джерел:

1. Атанов Г.А. Моделирование учебной предметной области, или предметная модель обучаемого / Г.А. Атанов // *Educational Technology & Society*. – 2001. – Vol. 4(1). – P. 111-124.
2. Биков В.Ю. Модели організаційних систем відкритої освіти / В.Ю. Биков. – К.: Атіка, 2009. – 684 с.
3. Бургин М.С. Задачи как компоненты проблемно-эвристической подсистемы научной теории / М.С. Бургин, В.И. Кузнецов // *Научное знание: логика, понятия, структура*. – Новосибирск: Наука, 1987. – 256 с.
4. Гончаренко С.У. Розв'язування навчальних задач з фізики: питання теорії і методики / Гончаренко С.У., Коршак Є.В., Павленко А.І., Сергєєва О.В., Баштовий В.І., Коршак Н.М.]. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2004. – 185 с.
5. Жалдак М.І. Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання математики, фізики, інформатики / М.І. Жалдак, В.В. Лалінський, М.І. Шут. – К.: Дініт, 2004.
6. Жук Ю.О. Вивчення фізики з використанням засобів інформаційно-комунікаційних технологій / Ю.О. Жук // Інфор-

маційні технології і засоби навчання : зб. наук. праць / за ред. В.Ю. Бикова, Ю.О. Жука ; Інститут засобів навчання АПН України. – К.: Атіка, 2005. – С.117-146.

7. Буцик І.М. Педагогічні підходи до обґрунтування критеріїв та показників експертного оцінювання комп'ютерних програм для навчальної роботи / Буцик І.М., Ільїн В.В., Бойко С.М. // *Наука і методика* (збірник науково-методичних праць / редкол.: А.Ф.Гойчук (гол. ред.) та ін. – К.: Аграрна освіта, 2006. – Вип.6. – С.60-66.
8. Машбиць Ю.І. Психологічний механізм довшачення учбової задачі: сутність і евристичний потенціал / Ю.І. Машбиць // *Теорія і технологія проектування навчальних систем* / за ред. Ю.І.Машбиця. – К., 2002. – Вип. 3. – С.3-17.
9. Шевченко В.Л. Основи дидактичного проектування комп'ютерно орієнтованих навчальних комплексів для дистанційної освіти / В.Л. Шевченко. – К.: НТТУ «КПІ», 2008. – 152 с.
10. Шишкіна М.П. Предметне моделювання учня та комп'ютерна підтримка навчальної діяльності / М.П. Шишкіна // *Матеріали II Міжнародної конференції «Нові інформаційні технології в освіті для всіх: Сучасний стан та перспективи розвитку»*. – К., 2007. – С. 385-391.
11. Шишкіна М.П. Системи та засоби моделювання знання у єдиному інформаційно-освітньому просторі / М.П. Шишкіна // *Актуальні проблеми психології: Психологічна теорія і технологія* / за ред. С.Д.Максименка, М.Л.Смольсон. – К.: Вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова, 2009. – Т.8. – Вип. 6. – С.317-327.
12. Choueiry B.Y. Towards a practical theory of reformulation for reasoning about physical systems / B.Y. Choueiry, Y. Iwasaki, Sh. McIlraith // *Artificial Intelligence*, 2005. – Vol.162. – P.145-204.

In this paper scientific-methodical approach as for quality estimation of computer-assisted aids of physics problem solving is described. Didactic requirements are proposed and potential of computer-assisted tools choice and use on this basis is scrutinized.

Key words. Model of training problem; requirements; computer-assisted tools.

Отримано: 30.08.2009

УДК 373.6:378

О. М. Щирбул

Кіровоградський державний педагогічний університет імені В. Винниченка

ДЕЯКІ АСПЕКТИ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ У СИСТЕМІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ ДО КЕРІВНИЦТВА ТЕХНІЧНОЮ ТВОРЧИСТЮ УЧНІВ

У статті розглядаються особливості й зміст науково-дослідної діяльності майбутніх учителів трудового навчання в аспекті їхньої професійної підготовки до організації та керівництва технічною творчістю учнів.

Ключові слова: науково-дослідна діяльність, технічна творчість.

Підготовка фахівців з вищою освітою, у тому числі висококваліфікованих педагогічних кадрів, вимагає постійного вдосконалення як змісту навчальної діяльності, так і методів і форм роботи зі студентами.

Відповідно методи й форми навчальної діяльності, котрі використовуються у вищому навчальному закладі, повинні якомога краще сприяти розв'язанню ряду важливих педагогічних завдань:

По-перше, забезпечувати можливість студентам здобути цілісні, системні знання, уміння й навички як теоретичної, так і практичної діяльності.

По-друге, сприяти розвитку професійних здібностей майбутніх учителів, умінь організувати навчальний процес з учнями в школі (методичний аспект).

По-третє, методи й форми навчальної діяльності студентів повинні сприяти розвитку їхніх творчих здібностей, оскільки творчий потенціал є основою ефективної майбутньої педагогічної діяльності, основою професійного зростання педагога.

По-четверте, методи й форми роботи зі студентами у вищій школі повинні якнайкраще сприяти активізації процесу учіння, виробленню у студентів стійких навичок самоосвітньої, дослідницької діяльності.

Практика роботи в педагогічному закладі свідчить, що найбільш ефективними формами навчальної діяльності, які

забезпечують розв'язання зазначених завдань, є лекції з проблемним викладенням навчального матеріалу, різні види семінарських, практичних, лабораторних занять, індивідуальні творчі завдання, завдання з розроблення творчих проєктів та інше. Такі форми роботи сприяють розвитку пізнавальної, пошукової діяльності, виробляють у студентів уміння працювати з інформацією, уміння самостійно здобувати знання.

На нашу думку, однією із сучасних форм навчання, яка спрямована на індивідуальний розвиток і становлення майбутнього вчителя, є науково-дослідна робота студентів. Ця форма навчання виробляє у майбутнього педагога ряд особистісних здібностей і навичок практичної діяльності, котрі будуть потрібними йому не тільки в майбутній педагогічній діяльності, а й у повсякденному житті.

У широкому розумінні студентська науково-дослідна діяльність є багатоаспектною. Вона спрямована на самостійний пошук інформації, на роботу з літературними, інформаційно-технічними джерелами, з інструментами й обладнанням, на роботу з людьми та інше. Також науково-дослідна діяльність сприяє виробленню умінь і навичок аналізувати й критично оцінювати результати праці, мати власний погляд на проблему та науково обґрунтовувати свої думки.

Поряд з цим студентська науково-дослідна робота формує важливі особистісні й професійні якості майбутнього вчителя, а також виконує важливу функцію підгото-

вки молодих наукових кадрів. Адже становлення науковця-педагога розпочинається саме в студентські роки через поступове оволодіння ним методами й методиками наукових досліджень.

Аналіз наукових праць, публікацій [2, 3, 4, 5, 7, 8 та ін.] показує, що науковці, педагоги проблему науково-дослідної діяльності студентів розглядають з різних позицій, акцентуючи увагу на методичних, психологічних, організаційних аспектах.

На наш погляд, більш детально проблема науково-дослідної роботи студентів (на прикладі підготовки майбутніх учителів трудового навчання) розглядається в працях Є.В. Кулика [2,3] який на основі аналізу педагогічної дослідницької діяльності студентів запропонував модель їхньої підготовки до такої діяльності. Ця модель передбачає системний підхід до підготовки майбутніх педагогів в аспекті їхньої педагогічної дослідницької діяльності та чітко розкриває взаємозв'язки між елементами запропонованої моделі. На думку Є.В. Кулика, система підготовки майбутніх учителів трудового навчання до педагогічної дослідницької діяльності має містити наступні підсистеми: педагогічних умов, самопідготовки, готовності, науково-методичного забезпечення [3].

Проаналізувавши зазначені наукові й літературні джерела, ми прийшли до висновку, що науково-дослідна робота студентів повинна мати системний характер та ґрунтуватися на наступних визначальних принципах: по-перше, це принцип науковості, який вимагає від викладача впроваджувати в навчально-виховний процес нові наукові здобутки, інноваційні підходи до науково-дослідної діяльності студентів; по-друге, це принцип послідовності, який передбачає таку схему організації науково-дослідної роботи, яка допомагала б студенту поступово оволодіти знаннями, уміннями й навичками практичної діяльності, набуті певного досвіду самостійного пізнання; по-третє, це принцип зв'язку з майбутньою професією, який передбачає поєднання змісту науково-дослідної роботи з майбутньою педагогічною діяльністю.

Власний досвід роботи зі студентами показує, що науково-дослідна діяльність останніх залежить від багатьох зовнішніх і внутрішніх чинників. Зокрема, на ефективність науково-дослідної діяльності студентів впливають зовнішні чинники: доступність студента до інформації та вміння користуватися інформацією; наявність матеріально-технічної бази для проведення експериментів, розробки навчального обладнання; можливість співпрацювати з іншими освітніми закладами; володіння студентами методами наукових досліджень, у тому числі математичними методами обробки інформації; уміння студентів працювати з комп'ютером та програмним забезпеченням та ін. Крім названого вище, результативність науково-дослідної діяльності значною мірою залежить від взаємодії з викладачем, від чіткого планування й прогнозування діяльності, від уміння викладача організувати й керувати роботою студента.

Під внутрішніми чинниками, які суттєво впливають на результативність науково-дослідної діяльності студентів, ми розуміємо, насамперед, рівень сформованості мотивації студентів до науково-дослідної роботи. Цей рівень має два аспекти: зовнішній і внутрішній. Якщо ж формування зовнішнього рівня мотивації студентів не є занадто складним педагогічним завданням, яке певною мірою розв'язується за допомогою зовнішнього педагогічного впливу з боку викладача (систематичний контроль діяльності студентів, оцінювання проміжних результатів, проведення консультацій, бесід, надання методичної допомоги та ін.), то формування внутрішньої мотивації – процес більш складніший, котрий важко структурувати в часі, оскільки формування внутрішньої мотивації має особистісний, індивідуальний характер.

Незважаючи на це, використання активних методів і форм роботи зі студентами, елементів проблемності в навчанні спонукає студентів до творчого мислення, до творчих дій, до певної зацікавленості в результативності власної діяльності.

Також слід зауважити, що науково-дослідна робота студентів сприяє розвитку пізнавальних, моральних, професійно-цінних аспектів. Зокрема, пізнавальний аспект виявляється в тому, що студент, виконуючи науково-до-

слідні завдання, здобуває нові знання, уміння й навички, вчиться застосовувати ці знання в нових умовах при розв'язанні різного роду проблемних ситуаціях. Моральний аспект – це можливість для студента брати участь у проведенні олімпіад, науково-практичних конференцій, публікуватися в науково-методичних журналах і відчувати необхідність й можливість для самовираження й самореалізації. Також важливу роль у науково-дослідній діяльності відіграє професійно-цінний аспект, адже студент, який показує значні результати в цій роботі, у подальшому має можливість продовжити навчання в магістратурі, аспірантурі, тобто зробити наукову кар'єру.

Отже, науково-дослідна робота студентів є багатоаспектною формою навчальної діяльності, котра потребує активізації як зовнішніх, так і внутрішніх чинників, тісної співпраці з викладачем, наявності матеріально-технічної, інформаційної бази, і головне, внутрішнього бажання студента професійно та інтелектуально зростати.

Оскільки ми, досліджуючи проблеми професійної підготовки майбутніх учителів трудового навчання до організації та керівництва технічною творчістю учнів, прийшли до висновку, що зміст такої підготовки має поєднувати в собі психолого-педагогічні, методичні, фахові аспекти технічної творчості, завдання самостійної роботи студентів та, безперечно, їхню науково-дослідну роботу [9], то метою цієї публікації є більш детальний розгляд проблеми науково-дослідницької діяльності студентів з питань технічної творчості. Зокрема, ми хотіли б акцентувати увагу на особливостях науково-дослідної діяльності майбутніх учителів трудового навчання та запропонувати зміст і форми такої роботи, які, на нашу думку, позитивно впливатимуть на підготовку майбутніх педагогів як організаторів та керівників учнівською технічною творчістю.

По-перше, специфіка професійної підготовки майбутніх учителів трудового навчання полягає у тому, що студенти мають можливість здобути знання з більшості сфер взаємодії людини з навколишнім світом. Це сфери: людина – людина, людина – техніка, людина – інформація, людина – природа та ін. Тобто професійна підготовка студентів спеціальності “Трудове навчання” спонукає їх до оволодіння знаннями з різних галузей людського пізнання. Тому сучасний вчитель технічної праці повинен не тільки мати практичні уміння й навички роботи з інструментами, матеріалами, бути компетентним з питань педагогіки та методики навчання учнів, а також володіти знаннями з основ сучасної техніки й технологій, виробництва, розумітися на сучасних проблемах взаємодії людини з природою, технікою, інформацією та інше.

Тому, виходячи з цих міркувань ми вважаємо, що саме майбутні вчителі трудового навчання мають широке поле для науково-дослідної діяльності, що, врешті-решт, сприяє підготовці висококваліфікованих фахівців з фундаментальними знаннями.

Другою особливістю науково-дослідної діяльності студентів спеціальності “Трудове навчання” є те, що їхня теоретична робота, насамперед, поєднується з практичною діяльністю. Тобто результати науково-дослідної роботи можуть мати практичне впровадження у вигляді матеріальних об'єктів, розроблених схем, ескізів, навчального обладнання, різного роду методичного забезпечення.

Беручи до уваги загальну інформацію про науково-дослідну роботу студентів, особливості професійної підготовки майбутніх учителів трудового навчання, ми вважаємо, що науково-дослідна діяльність студентів спеціальності “Трудове навчання” в аспекті технічної творчості повинна акцентуватися на наступних напрямках. По-перше, виконання студентами реферативних досліджень, у яких розглядаються проблеми, котрі мають безпосередній стосунок до технічної творчості, методики проведення занять з учнями, навчання інноваційних підходів до формування й розвитку технічної творчості та інше. Результатом такої роботи має бути написаний і захищений реферат з однієї із визначених тем. Також студент має право запропонувати власну тему реферативного дослідження, попередньо узгодивши її з викладачем.

Оскільки студенти мають різну підготовку, здібності, мотивацію до науково-дослідної діяльності, то кожен з них може виконати реферативне дослідження на певному рівні. Тому оцінюється реферат за такими критеріями: наявність

аналізу проблеми, спосіб розкриття проблеми, бачення перспектив подальшого розв'язання проблеми, наявність висновків про важливість та значення обраної теми дослідження з обов'язковим зазначенням власної думки, оформлення реферату відповідно до чинних стандартів та інше.

По-друге, проведення психолого-педагогічних досліджень з питань організації технічної творчості учнів у школі. Це завдання полягає у тому, що студенти, аналізуючи психолого-педагогічну, методичну літературу, інші інформаційні джерела, розробляють одну з проблем, яка стоїть багатоаспектною творчою технічною діяльністю учнів. Зокрема, це можуть бути наступні напрями дослідження: діагностика творчих технічних здібностей учнів, методичні особливості організації та проведення позакласних занять з технічної творчості, використання практичних методів розвитку технічної творчості учнів та ін.

Результатом теоретичної роботи студентів мають стати розроблені анкети, тести для визначення рівня уподобань, мотивації, рівня креативності учнів, розроблені системи завдань практичного змісту, сценарії позакласних навчально-виховних заходів, які спрямовані на розвиток творчого технічного потенціалу, та ін. Експериментальну частину своєї дослідницької роботи студенти мають можливість виконати, проходячи педагогічну практику в школі, де вони будуть безпосередньо активними учасниками навчально-виховного процесу й матимуть змогу перевірити ефективність своїх теоретичних напрацювань на практиці.

Кінцевим результатом такого виду науково-дослідної діяльності студентів, яка поєднує теорію з практикою, може стати опублікована стаття у фахових виданнях, наукове повідомлення, виступ на студентській науково-практичній конференції, науковому семінарі тощо.

По-третє, підготовка майбутніх учителів трудового навчання до організації та керівництва технічною творчістю учнів тісно пов'язана позакласною й позашкільною роботою з цього напрямку, зокрема з найбільш поширеною формою розвитку технічної творчості школярів – гуртковою роботою. Тому одним з аспектів науково-дослідної діяльності студентів є вивчення та аналіз роботи шкіл, позашкільних навчальних закладів, наукової, методичної літератури, навчальних програм, особливостей організації й планування занять з технічної творчості та ін.

Виходячи з цього, ми пропонуємо студентам завдання з розроблення (укладання) програми технічного гуртка для учнів з його методичним забезпеченням. Тобто студенти, опрацювавши відповідну інформацію, повинні розробити календарно-тематичне планування гуртка з технічної творчості, зміст, структуру занять, практичні вправи, вимоги до матеріально-технічного забезпечення, вимоги до знань і вмінь учнів, форми звітності та інше. Результатом цієї роботи має стати пакет методичного забезпечення гурткової роботи певного напрямку, який допоможе майбутньому вчителю реалізувати свої здобутки в педагогічній діяльності.

По-четверте, технічна творчість студентів та учнів може втілюватися як в теоретичних, так і практичних розробках. Тому наступним напрямком науково-дослідної діяльності студентів, який має практичне спрямування, є виконання студентами завдань з виготовлення пристроїв і пристосувань, удосконалення обладнання та ін. Цей вид роботи потребує від студентів не тільки вміння працювати з інформацією, тобто вивчати проблему, а й багатьох фахових знань з креслення, фізики, математики, теорії машин та механізмів, теорії конструкційних матеріалів та, безперечно, практичних умінь і навичок роботи з інструментами та матеріалами. Практичну частину роботи з виготовлення технічних об'єктів студенти можуть виконувати в позааудиторний час у навчальних майстернях та частково під час проходження ними технологічної практики. Результатом такої науково-дослідної діяльності має стати проект виготовлення технічного об'єкта, оформлений згідно з чинними вимогами до проектно-технологічної діяльності студентів.

По-п'яте, практика роботи в педагогічному закладі показує, що найбільш поширеним видом науково-дослідної діяльності студентів є написання ними курсових та дипломних робіт. Слід зазначити, що на сьогодні існує достатня кількість методичної літератури, посібників, методичних

рекомендацій [1, 6 та ін.], у яких розглядаються питання написання, оформлення, захисту курсових та дипломних робіт, даються загальні рекомендації щодо способів роботи з інформаційними джерелами, редагування тексту, використання наукової мови, наводяться порівняльні характеристики між цими видами робіт і т.п. Таким чином, у студентів, на нашу думку, не повинно виникати труднощів бодай з розумінням структури курсової чи дипломної роботи. Але ми переконані в тому, що виконати такі роботи на належному рівні можуть лише ті студенти, котрі систематично працювали на аудиторних заняттях, виконували завдання самостійної роботи, проводили дослідження з певних напрямків технічної творчості й, відповідно, здобули необхідні знання та навички науково-дослідної діяльності. Отже, написання кваліфікованих робіт повинно стати завершальним етапом усієї навчальної та науково-дослідної роботи студента, яку він проводив протягом вивчення дисципліни "Технічна творчість з методикою викладання".

Усе сказане дає можливість зробити висновок про те, що науково-дослідна діяльність студентів є складовою частиною цілісної професійної підготовки майбутніх учителів трудового навчання. Залежно від того, як поєднуються в єдину систему всі види й форми навчальної діяльності студентів залежить їхній рівень фахових знань, умінь і навичок, рівень професійної компетентності, рівень мотивації, рівень розвитку творчих здібностей. Саме розвиток останніх є одним з головних завдань підготовки майбутніх учителів трудового навчання в аспекті технічної творчості, оскільки високопрофесійний учитель повинен уміти розвивати подібні здібності в школярів.

Також слід зазначити, що професія педагога є творчою, а творчість передбачає постійний пошук, постійне самовдосконалення, тому науково-дослідна робота студентів у педагогічних закладах має бути обов'язковим елементом професійного навчання.

Список використаних джерел:

1. Коломієць В.О. Як виконати курсову роботу: методичний посібник для студентів вищих педагогічних навчальних закладів. – К.: Вища школа, 2003. – 67 с.
2. Кулик Є.В. Підготовка майбутніх учителів до дослідницької діяльності: Монографія. – К.-Дрогобич: КОЛО, 2004. – 384 с.
3. Кулик Є.В. Система підготовки майбутніх учителів трудового навчання до педагогічної дослідницької діяльності. Інноваційні технології в професійній підготовці вчителя трудового навчання: проблеми теорії й практики: Зб. наук. праць. Вип. 2 / Полтавський державний педагогічний університет імені В.Г. Короленка. – Полтава: ПДПУ, 2007. – С. 440–444.
4. Митяй З. Роль науково-дослідної діяльності при підготовці майбутніх учителів // Рідна школа. – 2006. – №1. – С. 9–10.
5. Побірченко Н. Інноваційні підходи до підготовки майбутніх учителів у контексті реформування системи вищої педагогічної освіти // Рідна школа. – 2003. – № 3. – С. 3–5.
6. Рогожин М. Как написать курсовую и дипломные работы. – СПб., 2005. – 188 с.
7. Сергієнко С. Прус В. Основи організації та перспективи розвитку студентської науки // Вища школа. – 2007. – №4. – С.35–39.
8. Уйсімбаєва Н. Науково-дослідна діяльність як чинник зростання професійної компетентності // Рідна школа. – 2006 – №4. – С.3–6.
9. Щирбул О. М. Деякі проблеми підготовки майбутніх учителів трудового навчання до керівництва технічною творчістю школярів. Інноваційні технології в професійній підготовці вчителя трудового навчання: проблеми теорії й практики: Зб. наук. праць. Вип. 2 / Полтавський державний педагогічний університет імені В.Г. Короленка. – Полтава: ПДПУ, 2007. – С. 177–183.
10. Щирбул О. М. Технічна творчість з методикою викладання: Навчально-методичний посібник для студентів вищих педагогічних закладів освіти. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2008. – 120 с.

In the article features and maintenance of scientifically-research activity of students are examined in the aspect of their professional preparation to organization and guidance by technical creation of students.

Key words: research activity, technical creation.

Отримано: 2.07.2009

МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ СУЧАСНИХ ПРЕДМЕТНИХ ДИДАКТИК

УДК 537.31:621.315.5 (076.5)

П. С. Атаманчук¹, А. О. Губанова¹, В. З. Никорич², О. В. Куликова³

¹Каменець-Подольський національний університет ім. Івана Огієнка

²Молдавський державний університет

³Інститут прикладної фізики АНМ

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ МЕТОДИКИ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВ

В статье указаны особенности решения задач по физике полупроводников, состоящие в том, что решение каждой задачи требует дополнительного описания условий, в которых находится полупроводник и применения тех теоретических положений, которые учитывают эти условия. Рассматриваются кинетические эффекты в полупроводниках. Описан эффект Холла, приведено решение задачи по определению угла Холла.

Ключевые слова. Решение задач Полупроводник. Кинетические эффекты. Эффект Холла.

Изучение современной физики студентами физико-математических факультетов университетов, а также студентами технических вузов, специализирующихся в областях, где используются полупроводниковые материалы, требует навыков решения задач, которые позволяют связать теоретические знания с экспериментальными результатами, полученными в данных условиях.

В педагогических Вузах экспериментальные результаты можно получить при выполнении лабораторного практикума, например, во время изучения курса «Некоторые вопросы физики твердого тела». При выполнении лабораторной работы студент получает экспериментальные данные, объяснение которых необходимо понимание различных физических процессов, происходящих в полупроводниках.

Студент проводит несколько стадий научного исследования: проводит измерения и получает оригинальные экспериментальные результаты; изучает теорию, которая позволит ему объяснить полученный результат; оценивает, может ли данная физическая задача быть решена с применением данной теории. В этом случае студент получает полное представление о работе естествоиспытателя, усовершенствует как навыки практической работы, так и способности сопоставления физических теорий в их логической взаимосвязи. Студент чувствует какой путь нужно пройти, чтобы от наблюдения физического эффекта, перейти к формулировке четкой физической задачи.

В сборнике задач по физике [1, с.7] авторы, описывая уровни понимания учебного материала по физике, используют характеристики: умение, навыки, убеждение. Если качество знаний соответствует уровню «убеждение», то, как правило, в условии задачи есть слова «устранить противоречие» и для решения такой задачи необходимо применение нескольких физических теорий, или учета внешних факторов, позволяющих объяснить возникшее противоречие.

Такой уровень знаний учебного материала дает возможность использовать методику, приведенную ниже.

Методика состоит из следующих шагов:

- описан наблюдаемый эффект;
- приведено его теоретическое объяснение;
- сформулирована конкретная физическая задача по определению отношения длины свободного пробега электрона к радиусу окружности, по которой он движется под действием внешнего магнитного поля;
- указан критерий слабого магнитного поля;

- выбрана теория, которая применима в этих условиях;
- приведено решение задачи.

Рассматривается кинетический эффект – эффект Холла. Кинетические эффекты связаны с ориентированным перемещением электрических зарядов под действием внешнего поля. Количество носителей заряда в полупроводниках и их знак определяется химическим составом, типом кристаллической решетки, температурой, количеством примесей и т.д., поэтому решение любых задач должно учитывать довольно большое количество физических параметров. Проводимость полупроводника определяется концентрацией носителей заряда и их подвижностью. Для примесного полупроводника источниками носителей заряда являются атомы примеси. Но в любом полупроводнике всегда присутствует собственная проводимость, которая связана с переходом электрона из валентной зоны в зону проводимости, при этом «рождается» два носителя заряда. Для возникновения собственных носителей заряда нужна энергия большая, чем при образовании примесных носителей заряда. В полупроводниках энергия, необходимая для образования носителей заряда, черпается из теплового движения и зависит от температуры. Зависимость проводимости от температуры можно разбить на три области:

- область низких температур (носителями заряда являются электроны, отщепленные от атомов примеси – n -тип, или «дырки» – положительно заряженные области, из которых электроны «ушли» на энергетические уровни основных атомов – p -тип). В этой области температур есть ещё достаточно атомов примеси, которые ещё не «отдали» свои носители и с увеличением температуры происходит увеличение концентрации примесных носителей электрического заряда;
- область средних температур (в этой области все возможные примесные носители заряда уже перешли в «свободное» состояние). Их концентрация остается постоянной, и изменение проводимости происходит только за счет изменения подвижности примесных носителей заряда с температурой;
- область высоких температур (в этой области присутствует два механизма «рождения» носителей заряда – к примесной проводимости добавляется «собственная» проводимость полупроводника). В этом случае каждый переход электрона в более высокое энергетическое состояние, в котором он приобретает свойства носителя заряда, сопровождается образованием «дырки», которая

также приобретает свойства носителя заряда, но положительного знака.

На рис. 2 приведена зависимость коэффициента Холла ($\ln R_H$) от температуры ($1/T$), на которой указаны две точки, соответствующие температуре истощения примеси $T_{ист}$ и температуре перехода к собственной проводимости T_i . (Для наглядности графического изображения зависимости принято использовать $\ln R_H$ и $1/T$).

Одним из наиболее важных гальваномагнитных эффектов является эффект Холла, который позволяет наиболее простым методом определить концентрацию носителей заряда в полупроводнике. Приведем теоретическое описание эффекта Холла.

Пусть вдоль полупроводника прикладывается внешняя разность потенциалов $\vec{\varepsilon}_H$ и течет электрический ток с плотностью \vec{j} (рис. 1). В этом случае носители заряда приобретают дрейфовую скорость \vec{v}_d , направленную для дырок по полю, а для электронов – в обратном направлении, т.е. против направления внешнего поля.

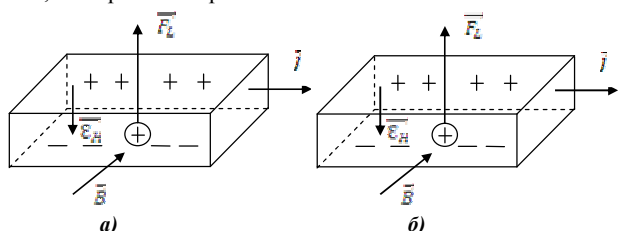


Рис. 1. Возникновение поля Холла в дырочном (а) и электронном (б) полупроводниках

Вектор индукции \vec{B} магнитного поля, которое предполагается слабым, направлен перпендикулярно направлению тока. Сила Лоренца, действующая на движущийся в магнитном поле заряд, отклоняет его в направлении, перпендикулярном как \vec{j} , так и \vec{B} , в результате чего на одной из граней будет накапливаться отрицательный заряд, а на противоположной грани – положительный. Накапливание заряда будет иметь место до тех пор, пока сила возникшего электрического поля Холла не уравновесит силу Лоренца:

$$e[\vec{v}_d \times \vec{B}] = e\vec{\varepsilon}_H, \quad (1)$$

где $\vec{\varepsilon}_H$ – напряженность электрического поля Холла. Как видно (рис. 1), направление $\vec{\varepsilon}_H$ зависит от типа проводимости полупроводника.

Поскольку векторы \vec{v}_d , \vec{B} и $\vec{\varepsilon}_H$, взаимно перпендикулярны, то их модули связаны скалярным уравнением. Величина скорости движения зарядов вдоль внешнего поля связана с измеряемой экспериментально величиной тока. Величина $\vec{\varepsilon}_H$, связана с экспериментально измеряемой разностью потенциалов Холла. Подставив выражения \vec{v}_d и $\vec{\varepsilon}_H$ через измеренные величины в (1), получим:

$$U_H = \frac{1}{en} \cdot \frac{IB}{d}, \quad (2)$$

где U_H – э.д.с. Холла, d – толщина образца в направлении магнитного поля. Если учесть максвелловское распределение носителей заряда по скоростям в невырожденных полупроводниках, то вместо (2) получим

$$U_H = \frac{A_H}{en} \cdot \frac{IB}{d}, \quad (3)$$

где коэффициент A_H называют Холл-фактором. Это постоянная, которая зависит от механизма рассеяния носителей заряда, и равная:

- при рассеянии на акустических фононах $A_H = 3\pi/8 = 1,17$;
- при рассеянии на ионах примеси $A_H = 315\pi/512 = 1,93$;
- при рассеянии на оптических фононах ($T \gg \Theta$) $A_H = 1,11$;
- в остальных случаях (рассеяние на нейтральных примесях, вырожденный газ, сильное магнитное поле) $A_H = 1$.

Коэффициент A_H/en называют **постоянной Холла** или **коэффициентом Холла**:

$$R_H = \pm \frac{A_H}{en}, \quad (4)$$

где знак «+» относится к р-типу проводимости, а знак «-» относится к n-типу проводимости.

В общем случае, когда имеются два типа носителей заряда, коэффициент Холла равен

$$R_H = \frac{A_H}{e} \cdot \frac{p\mu_p^2 - n\mu_n^2}{(p\mu_p - n\mu_n)}. \quad (5)$$

Не сложно заметить, что (4) представляет собой частный случай (5), когда концентрации одного типа носителей намного меньше концентрации другого.

В области собственной проводимости, согласно (5),

$$R_{Hi} = \frac{A_H}{en_i} \cdot \frac{\mu_p - \mu_n}{\mu_p + \mu_n} \quad (6)$$

и поскольку обычно $\mu_n > \mu_p$, то R_{Hi} является величиной отрицательной.

Таким образом, согласно (4)–(6), температурная зависимость коэффициента Холла, определяемая концентрацией носителей заряда, для электронных полупроводников является монотонной (рис. 2, а), а на зависимости $R_H(1/T)$ в случае дырочного полупроводника наблюдается разрыв, связанный с инверсией знака коэффициента Холла (рис. 2, б).

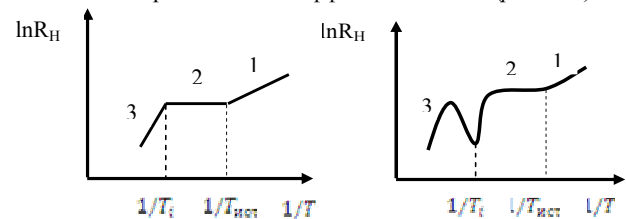


Рис.2. Зависимость коэффициента Холла для электронного (а) и дырочного (б) полупроводника от температуры полупроводников

Отметим, что измерение э.д.с. Холла обычно проводят для двух направлений магнитного поля, что позволяет исключить “паразитные” э.д.с. U^* , возникающие как из-за несимметричности расположения зондов, так и при неравномерном разогреве образца. В общем случае измеряемая разность потенциалов представляет собой сумму:

$$U = U_H + U^*. \quad (7)$$

Для двух противоположных направлений магнитного поля ($+\vec{B}$ и $-\vec{B}$) э.д.с. Холла меняет знак, в то время как знак “паразитных” э.д.с. U^* остается неизменным, при этом различают два случая:

Если $|U^*| < |U_H|$, то

$$U_1^{+B} = U_H + U^*, \quad -U_1^{-B} = -U_H + U^*. \quad (8)$$

Исключая U^* , получаем

$$U_H = \frac{U_1 + U_2}{2}. \quad (9)$$

Если $|U^*| > |U_H|$, то

$$U_1^{+B} = U_H + U^*, \quad U_2^{-B} = -U_H + U^*. \quad (10)$$

Исключая U^* , получаем

$$U_H = \frac{U_1 - U_2}{2}. \quad (11)$$

Таким образом, в зависимости от значений измеряемых э.д.с. U_1 и U_2 , пользуемся формулой (9) или (11).

Сравнивая выражения для электропроводности (10) и коэффициента Холла (4), получаем $\sigma = \frac{A_H}{R_H} \cdot \mu_n$ или

$$\mu_{nH} = A_H \mu_n = R_H \sigma, \quad (12)$$

μ_{nH} – холловская подвижность, которая отличается от дрейфовой подвижности только коэффициентов A_H .

Задача. Коэффициент Холла и удельное сопротивление полупроводника равны $3,66 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3/\text{Кл}$ и $8,93 \cdot 10^{-4} \text{ Ом м}$, соответственно. Магнитное поле, приложенное к полупроводнику, считается слабым и равно $0,5T$. Отношение холловской подвижности к дрейфовой равно $3\pi/8$. Найти угол Холла [2, с.50].

Решение. В слабых магнитных полях отклонение носителей заряда от прямолинейного движения под действием силы Лоренца невелико, поэтому можно записать следующее соотношение между длиной свободного пробега λ и радиусом окружности r по которой перемещается электрон:

$$\frac{\lambda}{r} = \sin \varphi_H. \quad (13)$$

Учитывая, что $\lambda = v_d \tau$ и что, согласно (13), время релаксации $\tau = \frac{\mu_n m_n}{e}$, находим

$$\lambda = v_d \frac{\mu_n m_n}{e}. \quad (14)$$

Чтобы найти r воспользуемся условием равенства центростремительной силы и силы Лоренца в условиях динамического равновесия:

$$\frac{m_n v_d^2}{r} = e v_d B. \quad (15)$$

Из (15) получаем

$$r = \frac{m_n v_d}{e B}. \quad (16)$$

Подставляя (14) и (16) в (13), находим

$$\sin \varphi_H = \mu_n B. \quad (17)$$

Дрейфовую подвижность электронов μ_n находим из выражения для удельного сопротивления

$$\rho = \frac{1}{e n \mu_n}. \quad (18)$$

Откуда

$$\mu_n = \frac{1}{e \rho n}. \quad (19)$$

Концентрацию носителей заряда определяем с помощью формулы для коэффициента Холла (4),

$$n = v_d \frac{A_H}{e R_H}. \quad (20)$$

Учитывая, что Холл-фактор

$$A_H = \frac{\mu_{nH}}{\mu_n} = \frac{3\pi}{8}. \quad (21)$$

Подставляем (19), с учетом (20) и (21), в (17), тогда угол Холла равен

$$\sin \varphi_H = \frac{R_H}{\rho A_H} B = 0,0175. \quad (22)$$

Откуда $\varphi_H = 1^\circ$.

Ответ: $\varphi_H = 1^\circ$.

Выводы

Для решение задач по физике полупроводников характерны следующие особенности:

- учет большого числа внешних условий;
- знание внутренних параметров данного образца;
- необходимо знание законов изменения параметров полупроводников в зависимости от внешних факторов и внутренних параметров;
- умение выявить параметры, которые в конкретной задаче можно считать неизменными.

Список использованной литературы:

1. Атаманчук П.С., Кризьков А.А., Мендерецький В.В. Збірник задач з фізики / Під ред. П.С.Атаманчука. – К., Школяр, 1996. – 304 с.
2. Недеогло Д.Д. Сборник задач по физике полупроводников / Недеогло Д.Д., Никорич В.З.; Молдавский гос. ун-т. Физический фак. Каф. Прикладной физики и информатики. – Кишинэу. – 2003. – 116 с.

In the article the features of decision of tasks are indicated on physics of semiconductors, consisting of that the decision of every task requires additional description of terms, which a semiconductor and applications of those theoretical positions which take into account these terms is in. Kinetic effects are examined in semiconductors. Effect of Hall is described, it is resulted decision of task on determination of corner of Hall

Key words: A decision of tasks is Semiconductor. Kinetic effects. Effect of Hall.

Отримано: 27.06.2009

УДК 378.147.091.31

І. М. Бендера

Подільський державний аграрно-технічний університет

ТЕОРІЯ І МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ АГРОІНЖЕНЕРНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Наведені результати теоретичних експериментальних досліджень ефективності впровадження сучасних наскрізних форм організації самостійної роботи студентів аграрно-інженерних спеціальностей.

Ключові слова: наскрізна самостійна робота, мотивація, планування, рейтинг-оцінювання, паспортизація, моделі, механізми активізації, педагогічний експеримент.

Актуальність теми. Соціально-економічні зміни у житті українського суспільства пов'язані із входженням нашої країни у Європейську спільноту, позитивно впливаючи на процеси модернізації національної освіти.

Одним із найефективніших засобів адаптації людини до сучасного життя є освіта як організований педагогічний процес пізнання, розвитку, спілкування і творчості. У світі склалися дві системи освіти: підтримувальна та інноваційна. Підтримувальна спрямована на підготовку людини до розв'язання повсякденних проблем, підтримання активної життєдіяльності. Інноваційна освіта орієнтується на майбутнє і пов'язана з підготовкою тих, хто навчається, до використання методів прогнозування, моделювання, проектування в житті та професійній діяльності, самостійного підходу до розв'язання будь-якої наукової, соціальної, технічної чи життєвої проблеми, формування уміння розуміти проблеми, що постають, мислити, аналізувати. Стан і темпи аграрного виробництва, особливості професійної діяльності інженера-аграрника нині потребують, щоб навчання у вищій школі не тільки глибоко розкривало сутність і зміст

усталених принципів сучасної науки, але формувало активне володіння цими принципами. Тому для вищої школи першочерговим завданням є максимальний розвиток у студентів умінь самостійно застосовувати основні принципи і закони аграрної інженерії в практичній діяльності та сформувати основи сучасного наукового пізнання, зорієнтованого на потреби життя й виробництва, яке забезпечило б можливість активної і творчої діяльності молодій людині в громадському і виробничому житті у майбутньому.

Проблеми планування організації та контролю самостійної роботи відобразили у наукових дослідженнях такі відомі вчені, як: Р.С.Гуревич, О.Е.Коваленко, Л.М.Журавська, В.А.Козаков, П.І.Підкасистий, А.М.Алексюк, М.М.Солдатенко, Ю.Ф.Зінковський, В.Ф.Орлов, В.І.Астахова, О.Г.Романовський [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12]. Проте проблеми організації самостійної роботи студентів вищих навчальних закладів із аграрно-інженерних спеціальностей в умовах кредитно-модульної системи, шляхи її активізації, заходи зі створення прозорої і доступної для самостійного вивчення матеріально-інформаційної бази, психологічні ас-

Решение. В слабких магнитных полях отклонение носителей заряда от прямолинейного движения под действием силы Лоренца невелико, поэтому можно записать следующее соотношение между длиной свободного пробега λ и радиусом окружности r по которой перемещается электрон:

$$\frac{\lambda}{r} = \sin \varphi_H. \quad (13)$$

Учитывая, что $\lambda = v_d \tau$ и что, согласно (13), время релаксации $\tau = \frac{\mu_n m_n}{e}$, находим

$$\lambda = v_d \frac{\mu_n m_n}{e}. \quad (14)$$

Чтобы найти r воспользуемся условием равенства центростремительной силы и силы Лоренца в условиях динамического равновесия:

$$\frac{m_n v_d^2}{r} = e v_d B. \quad (15)$$

Из (15) получаем

$$r = \frac{m_n v_d}{e B}. \quad (16)$$

Подставляя (14) и (16) в (13), находим

$$\sin \varphi_H = \mu_n B. \quad (17)$$

Дрейфовую подвижность электронов μ_n находим из выражения для удельного сопротивления

$$\rho = \frac{1}{e n \mu_n}. \quad (18)$$

Откуда

$$\mu_n = \frac{1}{e \rho n}. \quad (19)$$

Концентрацию носителей заряда определяем с помощью формулы для коэффициента Холла (4),

$$n = v_d \frac{A_H}{e R_H}. \quad (20)$$

Учитывая, что Холл-фактор

$$A_H = \frac{\mu_n B}{8} = \frac{3\pi}{8}. \quad (21)$$

Подставляем (19), с учетом (20) и (21), в (17), тогда угол Холла равен

$$\sin \varphi_H = \frac{R_H}{\rho A_H} B = 0,0175. \quad (22)$$

Откуда $\varphi_H = 1^\circ$.

Ответ: $\varphi_H = 1^\circ$.

Выводы

Для решение задач по физике полупроводников характерны следующие особенности:

- учет большого числа внешних условий;
- знание внутренних параметров данного образца;
- необходимо знание законов изменения параметров полупроводников в зависимости от внешних факторов и внутренних параметров;
- умение выявить параметры, которые в конкретной задаче можно считать неизменными.

Список использованной литературы:

1. Атаманчук П.С., Кризьков А.А., Мендерецький В.В. Збірник задач з фізики / Під ред. П.С.Атаманчука. – К., Школяр, 1996. – 304 с.
2. Недеогло Д.Д. Сборник задач по физике полупроводников / Недеогло Д.Д., Никорич В.З.; Молдавский гос. ун-т. Физический фак. Каф. Прикладной физики и информатики. – Кишинэу. – 2003. – 116 с.

In the article the features of decision of tasks are indicated on physics of semiconductors, consisting of that the decision of every task requires additional description of terms, which a semiconductor and applications of those theoretical positions which take into account these terms is in. Kinetic effects are examined in semiconductors. Effect of Hall is described, it is resulted decision of task on determination of corner of Hall

Key words: A decision of tasks is Semiconductor. Kinetic effects. Effect of Hall.

Отримано: 27.06.2009

УДК 378.147.091.31

І. М. Бендера

Подільський державний аграрно-технічний університет

ТЕОРІЯ І МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ АГРОІНЖЕНЕРНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Наведені результати теоретичних експериментальних досліджень ефективності впровадження сучасних наскрізних форм організації самостійної роботи студентів аграрно-інженерних спеціальностей.

Ключові слова: наскрізна самостійна робота, мотивація, планування, рейтинг-оцінювання, паспортизація, моделі, механізми активізації, педагогічний експеримент.

Актуальність теми. Соціально-економічні зміни у житті українського суспільства пов'язані із входженням нашої країни у Європейську спільноту, позитивно впливаючи на процеси модернізації національної освіти.

Одним із найефективніших засобів адаптації людини до сучасного життя є освіта як організований педагогічний процес пізнання, розвитку, спілкування і творчості. У світі склалися дві системи освіти: підтримувальна та інноваційна. Підтримувальна спрямована на підготовку людини до розв'язання повсякденних проблем, підтримання активної життєдіяльності. Інноваційна освіта орієнтується на майбутнє і пов'язана з підготовкою тих, хто навчається, до використання методів прогнозування, моделювання, проектування в житті та професійній діяльності, самостійного підходу до розв'язання будь-якої наукової, соціальної, технічної чи життєвої проблеми, формування уміння розуміти проблеми, що постають, мислити, аналізувати. Стан і темпи аграрного виробництва, особливості професійної діяльності інженера-аграрника нині потребують, щоб навчання у вищій школі не тільки глибоко розкривало сутність і зміст

усталених принципів сучасної науки, але формувало активне володіння цими принципами. Тому для вищої школи першочерговим завданням є максимальний розвиток у студентів умінь самостійно застосовувати основні принципи і закони аграрної інженерії в практичній діяльності та сформувати основи сучасного наукового пізнання, зорієнтованого на потреби життя й виробництва, яке забезпечило б можливість активної і творчої діяльності молодій людині в громадському і виробничому житті у майбутньому.

Проблеми планування організації та контролю самостійної роботи відобразили у наукових дослідженнях такі відомі вчені, як: Р.С.Гуревич, О.Е.Коваленко, Л.М.Журавська, В.А.Козаков, П.І.Підкасистий, А.М.Алексюк, М.М.Солдатенко, Ю.Ф.Зінковський, В.Ф.Орлов, В.І.Астахова, О.Г.Романовський [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12]. Проте проблеми організації самостійної роботи студентів вищих навчальних закладів із аграрно-інженерних спеціальностей в умовах кредитно-модульної системи, шляхи її активізації, заходи зі створення прозорої і доступної для самостійного вивчення матеріально-інформаційної бази, психологічні ас-

пекти підвищення ефективності роботи ще недостатньо досліджені у теоретичному та методичному аспектах.

У результаті вивчення літературних джерел, нормативно-правових актів та інших матеріалів, аналіз у якості підготовки інженерних фахівців у вищих аграрних навчальних закладах із врахуванням сучасних вимог до організації навчального процесу виявлено окремі суперечності, що негативно позначаються на кінцевому підсумку освітньої діяльності, зокрема:

- між необхідністю засвоєння студентами величезного обсягу інформації і швидкою зміною характеру її матеріальної основи на виробництві;
- запровадженням нових стандартів освіти і застарілою навчально-методичною інструктивно-нормативною базою і педагогічними підходами;
- необхідністю використання нових інноваційних технологій і недостатньою підготовкою професорсько-викладацького складу до роботи в нових умовах;
- впровадженням нової структури навчального процесу у форматі вимог Болонської декларації і наявністю стереотипів, які гальмують інноваційні процеси;
- наявними традиціями розгляду суб'єктів самостійної роботи тільки студентів та необхідністю включення в цей процес педагогічних працівників, матеріальної та навчально-методичної бази;
- недосконалою нормативною базою з програмування самостійної роботи студентів та необхідністю планування її на весь період навчання, починаючи з першого курсу під час складання індивідуальних навчальних планів навчання.

Подолання цих суперечностей потребує розробки та обґрунтування теоретичних і методичних засад програмування організації та проведення самостійної роботи майбутніх інженерних фахівців аграрного виробництва.

Беручи до уваги специфіку освітньо-кваліфікаційної характеристики аграрно-інженерних фахівців, враховуючи, що частка самостійної роботи студентів у навчальному процесі становить 50–80% і практично відсутні наукове обґрунтування та нормативно-методична база її регламентації, напрямом наукового дослідження обрано "Теорію і методику організації самостійної роботи майбутніх фахівців з механізації сільського господарства у вищих навчальних закладах".

Формування цілей та задач статті. Виходячи із особливостей фахової підготовки молодших спеціалістів, бакалаврів, спеціалістів і магістрів як об'єкту досліджень, та необхідності подальшого теоретико-методологічного забезпечення самостійної роботи як предмету досліджень метою досліджень є комплексний аналіз проблем організації та методики проведення самостійної роботи у вищих навчальних закладах, розробити та обґрунтувати методику програмування самостійної роботи, виявити умови її ефективної реалізації під час підготовки фахівців з механізації сільського господарства для агропромислового комплексу.

В процесі досліджень висунуто робочі гіпотези які базуються на майстерності навчання, орієнтації на кінцевий результат, впровадження в процес планування теорії «дерева цілей», врахування мотиваційних аспектів на всіх етапах навчального процесу.

Відповідно до мети і висунутої гіпотези визначено такі завдання дослідження:

1. Розробити авторську методику програмування самостійної роботи студентів у вищих навчальних закладах.

2. Розробити та експериментально перевірити методику програмування наскрізної самостійної індивідуальної роботи студентів на освітньо-кваліфікаційних рівнях "бакалавр", "спеціаліст", "магістр" у навчально-наукових університетських центрах для аграрно-інженерних спеціальностей.

3. Розробити систему заходів з підвищення ефективності самостійної роботи студентів.

4. Розробити методику програмування та схеми наскрізної самостійної індивідуальної роботи у межах основних фахових дисциплін спеціальностей "Механізація сільського господарства" і "Енергетика сільськогосподарського виробництва".

5. Розробити методику наскрізного проектування студентської наукової роботи як умови підвищення якості навчальної діяльності.

Дослідно-експериментальна робота проводилася в Інститутах механізації та електрифікації сільського господарства Подільського державного аграрно-технічного університету (м. Кам'янець-Подільський, 500 студентів) та факультетах механізації вищих аграрно-технічних навчальних закладах України.

В результаті наукових досліджень встановлено, що до навчальної самостійної роботи студентів відносяться: підготовка до занять, опрацювання конспектів, методичних матеріалів, виконання малоємних індивідуальних завдань (домашніх, описових, реферативних, розрахункових, графічних, творчих тощо), курсове і дипломне проектування, розглянуто питання планування робочого часу студента загалом та самостійної роботи зокрема, в тому числі складової на самостійну роботу викладача, розкрито методику проектної діяльності студента, особливості самостійної роботи під час лабораторного практикуму, під час вивчення навчальних дисциплін; розкрито особливості структури бюджету робочого часу студента.

Зазначено, що під час планування навантаження на студента виходять із нормативів часу, які розроблені для аудиторних видів занять і майже відсутні для самостійної роботи. Враховуючи норматив денного завантаження студента (9 год.), а також трудомісткість індивідуальних самостійних робіт, вимоги щодо поділу загального обсягу годин на аудиторні та самостійне вивчення, можна запропонувати наступні формули для визначення кількості різних видів роботи (табл. 1), а саме: числа маломістких індивідуальних робіт за семестр $n_{m.p.}$ для окремо взятої дисципліни $n_{m.д.}$, загальної кількості дисциплін в семестр z , обсягу загальних затрат часу на самостійну роботу Q , комплексного коефіцієнта переведення загального обсягу годин на частку самостійної роботи K_k .

Таблиця 1.

Розрахункові формули з планування навчального процесу

Формула	Позначення
Число маломістких індивідуальних робіт $n_{m.p.} = \frac{Q_{заг.се.с.} \cdot K_{n.c.p.} \cdot K_{інд}}{q_{i.c.p.}^{сеп}}$	$Q_{заг.се.с.}$ – загальна кількість навчальних годин в семестр на всі дисципліни; $K_{n.c.p.}$ – коефіцієнт переведення загальної кількості навчальних годин в самостійні; $K_{інд}$ – коефіцієнт, який враховує частину часу, затраченого на виконання індивідуальних робіт від загального виділеного на самостійну роботу, $K_{n.c.p.}=0,5$; $q_{i.c.p.}^{сеп}$ – середня трудомісткість індивідуального самостійного завдання.
Число маломістких індивідуальних робіт для окремої дисципліни $n_{m.д.} = \frac{n_{m.p.}}{z}$	z – кількість дисциплін в семестр.
Кількість дисциплін в семестр $z = \frac{T_{тижж} \cdot q_{тижж}}{2Q_{внс}}$	$T_{тижж}$ – кількість робочих тижнів в рік; $q_{тижж}$ – тижнев навантаження студента, $q_{тижж} = 54$ год.; $Q_{внс}$ – загальне навантаження на дисципліну.
Кількість годин самостійної роботи $Q = T_{заг} \cdot K_{пер}$	$T_{заг}$ – загальна кількість аудиторних годин; $K_{пер}$ – нормативний коефіцієнт переведення загального навантаження в самостійну роботу (коефіцієнт переведення).
Усереднений коефіцієнт переведення $K_k = \frac{1}{5} (K_a + K_k + K_p + K_u + K_{кмс})$	K_a – коефіцієнт, що враховує складність дисципліни; K_k – коефіцієнт, що враховує курс, на якому викладається дисципліна; K_p – коефіцієнт, що враховує освітньо-кваліфікаційний рівень, на якому викладається дисципліна; K_u – коефіцієнт, що враховує цикл навчального плану, в якому розміщена дисципліна; $K_{кмс}$ – коефіцієнт, що враховує вимоги кредитно-модульної системи.

Узагальнені коефіцієнти для визначення затрат часу на самостійну роботу залежно від курсу навчання: I-II курс – 0,48; III курс – 0,48...0,55; IV курс – 0,48...0,67; V курс

– 0,63...0,67. Враховуючи кількість годин, які виділяються на самостійну роботу, розроблена універсальна номограма, за допомогою якої визначається структура та обсяги усіх видів самостійної роботи залежно від загального обсягу дисципліни (рис. 1).

Вихідними даними для визначення структури дисципліни є загальний обсяг часу на дисципліну (шкала I: в годинах – верхній рядок, в кредитах ECTS – нижній). Для зручності користування передбачені наступні шкали: I – загальний обсяг навчальної дисципліни, год.; II – обсяг лекційних занять, год.; III – обсяг лабораторно-практичних занять, год.; IV – обсяг часу на самостійну роботу, год.; V – обсяг часу на підготовку до занять, год.; VI – обсяг часу на курсове проектування, год.; VII – обсяг часу на виконання маломістких індивідуальних завдань, год.; А – кількість курсових проектів; Б – кількість курсових робіт; В – кількість задач інженерних дисциплін; Г – кількість комплексних індивідуальних завдань; Д – кількість рефератів; Е – кількість розрахунково-графічних робіт; Ж – кількість навчально-дослідних проектів.

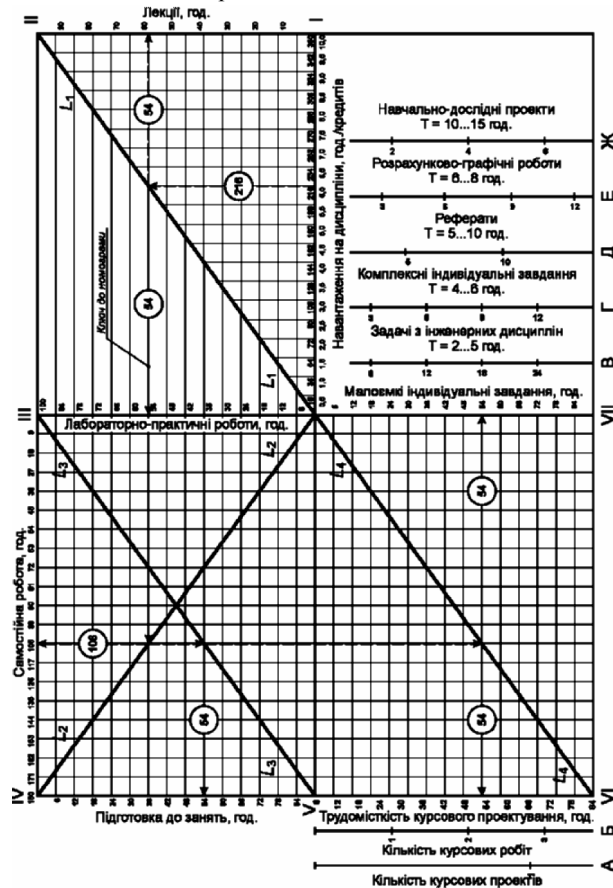


Рис. 1. Номограма з визначення трудомісткості складових навчальної дисципліни

Метод проектів можна розглядати як концентровану форму самостійної роботи. Більшість учених педагогів вважають, що кожна навчальна дисципліна повинна закінчуватися самостійною індивідуальною роботою, яка спрямована на відпрацювання механізму переходу знань, отриманих на навчальних заняттях, умінь ними користуватися. Для окремих тем, розділів це можуть бути маломісткі завдання – графічні, розрахункові, описові, реферативні.

Для навчальної дисципліни загалом – це курсові роботи.

Головним документом, який визначає обсяг та зміст навчальної інформації з дисципліни, є її програма. На сьогодні вимоги до самостійного вивчення програмного матеріалу змінилися в бік збільшення з мінімальної частки від 30 до 50 і більше відсотків загальної інформації (на старших курсах, в магістратурі).

Вважаємо необхідною розробку наступної документації для регламенту самостійної роботи на рівні кафедри: 1) структурована робоча програма з розподілом навчально-

го матеріалу на модулі та з виділенням матеріалу за видом і обсягом для самостійного вивчення; 2) індивідуальні завдання з кожного модуля для студента з чіткою деталізацією інформаційних об'єктів, де можна вивчити матеріал самостійно (лабораторії, майстерні, стенди, віртуальні лабораторії, бібліотеки тощо); 3) інформаційний матеріал з кожного модуля під самостійне вивчення; 4) навчальні програми та програми самоконтролю якості вивчення з боку студента; 5) діагностичні матеріали контролю якості вивчення студентом окремих модулів з боку педагогічного (науково-педагогічного) працівника (тести, тестувальні та контрольні програми тощо); 6) форми звітності студентом за вивчений матеріал; 7) методичні матеріали для вивчення лекційного матеріалу (паперові та електронні курси лекцій, наочності, контрольні запитання та завдання тощо); 8) методичні матеріали для виконання індивідуальних самостійних робіт (завдання, алгоритми розрахунків, довідкові дані, технічні вимоги джерела літератури тощо); 9) графіки поточної звітності та консультацій.

Розкрито концепцію наскрізності в організації самостійної роботи студентів у вищих навчальних закладах, згідно з якою маломісткі індивідуальні роботи входять тематично у великомісткі, які, в свою чергу, є складовими випускних кваліфікаційних робіт – дипломних робіт, проектів.

Як варіант маломісткі індивідуальні роботи можуть тематично входити безпосередньо у кваліфікаційні (рис. 2).

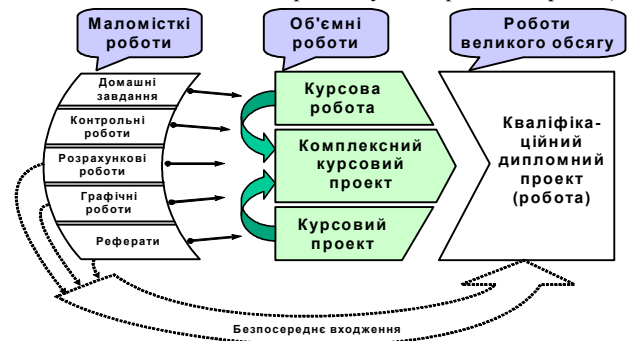


Рис. 2. Загальна концептуальна схема наскрізної самостійної навчальної роботи

Наскрізна організація виконання індивідуальної самостійної роботи може бути в цілому в навчально-науково-виробничих комплексах (Університетських регіональних центрах), між освітньо-кваліфікаційними рівнями “молодший спеціаліст”-“бакалавр”-“спеціаліст”-“магістр” (рис. 3), в межах окремих освітньо-кваліфікаційних рівнів та окремих дисциплін.

У зв'язку з тим, що в межах однієї спеціальності на різних ОКР є курсові роботи (проекти) з однакових дисциплін, заохочується наступність і наскрізність у їх виконанні. У цьому разі організаційна робота з наскрізності проводиться на рівні викладачів ВНЗ I рівня та науково-педагогічних працівників II-VI рівнів акредитації з координацією з боку завідувача кафедри.

Встановлено, що наукова робота студента є важливим різновидом самостійної роботи. Її ефективність теж залежить від раціональності планування, введення в механізм реалізації ідеї наскрізності.

Основне завдання в плануванні наукової діяльності студентів у навчальному процесі полягає в теоретичному обґрунтуванні та розробці моделі наскрізної наукової роботи під час підготовки фахівців у аграрних навчальних закладах різного рівня акредитації за ОКР “бакалавр”-“магістр” за класичною та кредитно-модульною системами побудови навчального процесу.

На основі навчальних планів основних аграрно-інженерних спеціальностей на ОКР “бакалавр”, “спеціаліст” та “магістр” і розроблені наскрізної схеми самостійної індивідуальної роботи для дисциплін, на яких передбачено індивідуальне курсове проектування.

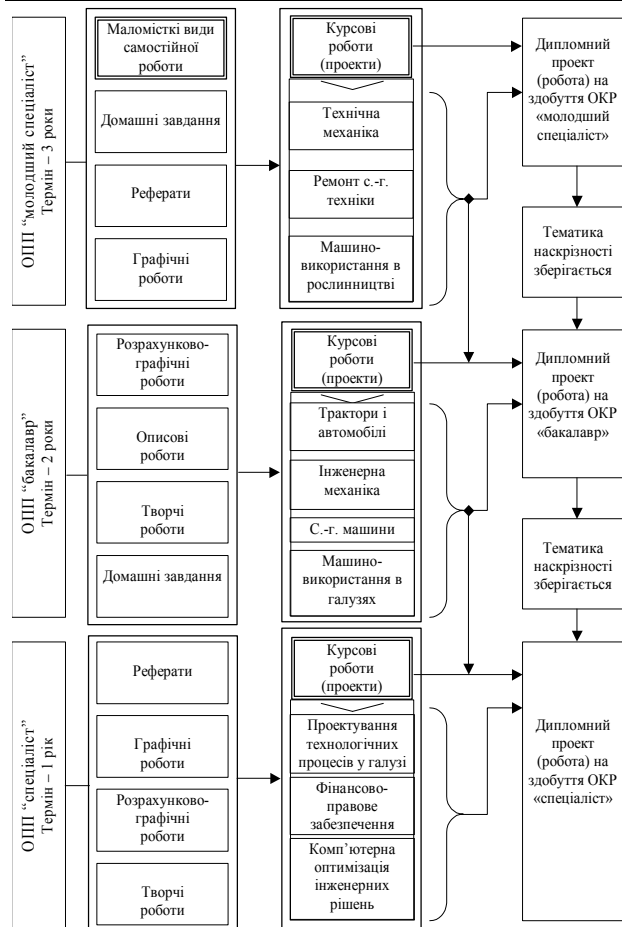


Рис. 3. Система організації наскрізної ступеневої самостійної роботи в університетських навчально-наукових центрах (зразок для спеціальності "Механізація сільськогосподарського господарства")

При розробці наскрізних схем самостійної індивідуальної роботи для окремо взятих дисциплін враховувалися мета вивчення, кваліфікаційні вимоги щодо знань та умінь, проводився аналіз міжпредметних зв'язків, виявлялися, які дисципліни вже вивчені, і які вивчаються паралельно, визначалися які види індивідуальних робіт з них можуть бути використані для складання основної наскрізної схеми. Як правило, наскрізність ефективна для дисциплін, з яких виконуються курсові роботи або проекти (рис. 4 – приклад для дисципліни "Сільськогосподарські машини").

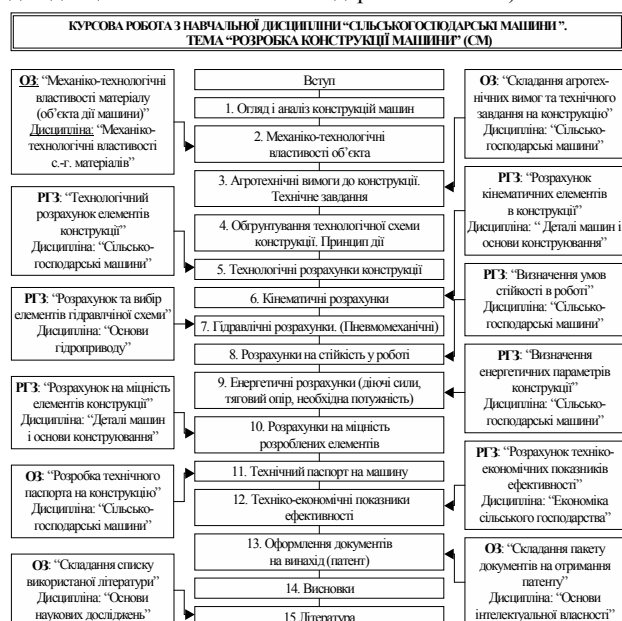


Рис. 4. Схема наскрізного виконання курсової роботи. Приклад для дисципліни "Сільськогосподарські машини" (спеціальність "Механізація сільськогосподарського господарства")

Обґрунтована система організаційно-педагогічного забезпечення організації самостійної роботи студентів, розкрито основні педагогічні шляхи ефективної реалізації позааудиторного навчання – самостійної роботи. До них відносять: інформаційно-методичне забезпечення всіх суб'єктів навчального процесу (паспортизація навчального процесу) як засіб створення бази для самостійного вивчення програмного матеріалу; створення електронних варіантів лекційних матеріалів, а також створення мотиваційно-стимулюючої атмосфери для виконання самостійної роботи. Паспортизація навчального процесу – це створення систематизованого і оптимізованого раціонального набору навчально-методичної та інформаційно-довідкової інформації (паспорта) про основні суб'єкти навчального процесу, які задіяні в самостійній роботі. Головне завдання паспортизації – максимальне інформаційне охоплення, прозорість та можливість доступу (прямого та дистанційного) як основи самостійного вивчення студентом навчального матеріалу.

Розроблено основні методичні засади створення паспортів навчального закладу, кафедри, науково-педагогічного працівника, навчальної дисципліни, лабораторії, робочого місця та студента.

Наведено авторську версію складання електронних лекцій, розкрито механізми оцінювання та самооцінювання знань студентів. Запропоновано структуру електронної лекції з регульованою схемою, яка дає змогу складати багаторівневі інформаційні блоки. Ця структура адаптована для різного рівня потреб та вимог користувачів. Для визначення знань студентів розроблено універсальну тривірневу схему. Завершальним етапом складання електронної лекції є зведення матеріалу, розмішеного в основному текстовому та допоміжних файлах, в одне ціле, електронний HTML документ із гіперпосиланнями (кольоровий підкреслений текст чи графічний об'єкт, за якого виконується перехід до файлу, фрагмента файлу чи веб-сторінки в інтрамережі чи Інтернеті).

Здійснено системний аналіз існуючих способів, підходів, механізмів активізації навчальної роботи загалом і самостійної зокрема.

Доведено, що педагогічна ефективність самостійного вивчення студентами програмного матеріалу залежить від багатьох чинників, а саме: планування, керівництва і контролю. Але найбільш вагомий чинник – це наявність чіткої мотивації. Наведемо частину характерних мотивів: бажання зекономити час на особисте життя (вечори відпочинку, перегляд фільмів, читання книг, суспільні відносини, можливість заробити гроші тощо); здати виконані індивідуальні роботи згідно з графіком і отримати додатковий час для власних цілей; виключити необхідність дублювання виконання завдань у межах однієї дисципліни, групи чи курсу і знову ж таки – зекономити час; бачити практичну (прагматичну) мету під час виконання завдання; уникнути конфлікту і негативних наслідків у стосунках з викладачем, який видає завдання; вигідно виглядати на фоні успішного виконання робіт перед своїми колегами; отримати скидки у розмірах завдань, їх кількості, завчасності виконання; отримати більшу стипендію за кращу успішність; отримати додаткові пільги від деканату – поселення в гуртожиток, надання можливості проходження закордонного стажування, першочерговість у виборі місць практики, а потім направлення на роботу, отримання матеріальної допомоги, премій за успіхи в навчальній і позанавчальній роботі, направлення в магістратуру, аспірантуру тощо; отримати високе місце в рейтингу групи, курсу, спеціальності з наступними пільгами, які прийняті в навчальному закладі.

Активізація самостійної роботи студентів може бути реалізована також через введення рейтинг-оцінювання навчальної діяльності всіх фігурантів навчального процесу.

Рейтинг-оцінювання не тільки дозволяє оцінити, але й оптимізувати організацію самостійної роботи, покращити управління нею, посилити окремі її складові.

Рейтинг-оцінювання викладача необхідно проводити за фактом виконання навчальної (аудиторної і самостійної), наукової, навчально-методичної і культурно-виховної роботи. Рейтинг-оцінку допоміжного персоналу (навчальних майстрів, лаборантів) проводити за виконанням основних

посадових обов'язків і додаткових, які підсилюють основні та особисто ініційовані.

Рейтинг-оцінювання студентів проводити за виконання навчальної роботи (аудиторної, самостійної), результатами практичного навчання, наукової і громадської діяльності.

Сума рейтинг-оцінювання викладача та допоміжного персоналу становить рейтинг-оцінювання кафедри. Сума рейтинг-оцінювання кафедр у відповідних комбінаціях складає рейтинг-оцінювання відділу факультету, спеціальності.

Експериментально перевірено ефективність наскрізної самостійної роботи – наведено програму експериментальних педагогічних досліджень, методику їх проведення та математичної обробки результатів експерименту і власне отримані результати.

В основу математичного апарату обробки результатів експерименту поставлені формули з визначення середнього балу всіх виборок, їх дисперсій, параметри, через які вони порівнюються та при ймовірності 0,95 декларуються наявність чи відсутність істотної відмінності.

Ефективність наскрізної самостійної роботи вивчали в експериментальних групах порівняно з контрольними з 2003 по 2007 рік, набору 1998, 1999, 2000, 2001, 2002 років на ОКР “бакалавр” та 2002, 2003, 2004, 2005 років на ОКР “спеціаліст”.

Аналіз екзаменаційних відомостей за період навчання студентів набору 1998, 1999, 2000, 2001 рр. під час отримання ОКР “бакалавр” показав, що середній приріст успішності (середній бал) в експериментальних групах склав відповідно на II курсі – 0,23; III – 0,37; IV – 0,38, що становить від 10 до 25% від контрольних (рис. 5).

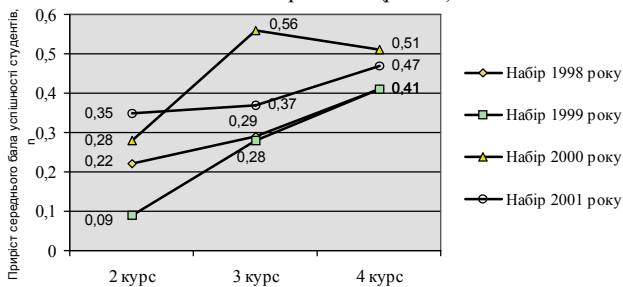


Рис. 5. Підвищення середнього бала успішності студентів різних років набору на ОКР “бакалавр” в експериментальних групах порівняно з контрольними за курсами

Аналіз результатів експерименту на випускному курсі освітньо-кваліфікаційного рівня “спеціаліст” показав ефективність наскрізної технології самостійної роботи. В експериментальних групах середній бал успішності був вищим 2002 р. у середньому на 14%, 2003 р. – на 23,9; 2004 р. – на 16,97; 2005 р. – 4,63 відсотків (рис. 6).

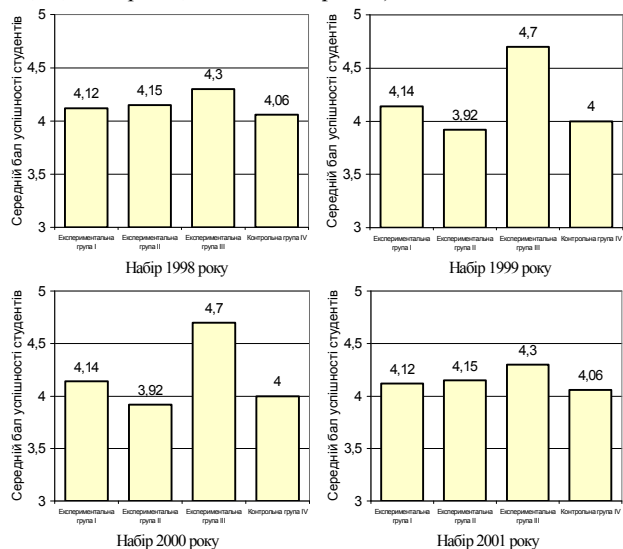


Рис. 6. Середній бал успішності студентів 5-го курсу різних років набору за ОКР “спеціаліст”

Особливістю експерименту на цих курсах було те, що він діяв у межах одного навчального року, був максимально

прозорим і керованим, практично були відсутні “промахи”. Це підкреслює ефективність технології у короткотермінових програмах – у межах однієї дисципліни, навчального року та довгострокових – освітньо-кваліфікаційних рівнів.

Впровадження у навчальний процес наскрізної системи планування та реалізації самостійної роботи показало, що успішність порівняно з контрольними групами зросла на молодших курсах від 3 до 15%, а на старших – до 30%, що свідчить про її доцільність та педагогічну ефективність. Різницю у показниках ефективності між молодшими і старшими курсами можна пояснити ростом психологічної стабільності та підвищенням рівня усвідомленості студентами головної ідеї наскрізності – орієнтації на особистість та її потреби, приватну зацікавленість, виключення з процесу навчання елементів “безцільності” та наявності вектора навчальної діяльності, спрямованого на кінцевий результат.

Висновки. Вивчення нормативних документів щодо організації навчального процесу у вищих навчальних закладах показав, що структура навчального часу студента відповідно до вимог сучасної доктрини педагогіки вищої школи має чітко виражену тенденцію до домінування в ній самостійних форм вивчення програмного матеріалу. Частка самостійної роботи студента в загальному обсязі бюджету навчального часу коливається від 50% на молодших і близько 70-80% на старших курсах.

1. На основі аналізу досвіду роботи з підготовки аграрно-інженерних спеціалістів зроблено висновок, що режим навчальної роботи студента в аудиторіях (лекції, лабораторно-практичні, семінарські заняття) чітко регламентується відповідними службами – деканатами, навчальними частинами, диспетчерськими, методичними відділами, спеціальними державними документами: положеннями про планування навчальної, методичної, виховної, наукової роботи та похідними від них (навчальними планами, розкладами занять, типовими та робочими програмами навчальних дисциплін, навчальними дорученнями для викладачів, графіками навчального процесу тощо). Встановлено, що не дивлячись на наявність у вищій школі доктрини домінуючої ролі самостійної роботи як основної форми отримання фахової інформації режим реалізації самостійної роботи для студентів практично відсутній як на державному, так і на прикладному рівні.

2. Теоретично обґрунтовано структуру і зміст самостійної роботи студентів вищого навчального закладу, а саме: вивчення попереднього матеріалу (лекційного, лабораторного), підготовку до майбутніх занять (25%) та виконання індивідуальних завдань із дисциплін, як форми закріплення теоретичного матеріалу – графічних, розрахункових, описових, аналітичних, творчих, реферативних, курсових, дипломних робіт і проектів (25%). Особливо складовою самостійної роботи студента слід вважати практичну підготовку під час навчальних та виробничих практик, на які виділяється навчальний час із загального бюджету.

3. Обґрунтована і експериментально перевірена авторська методика наскрізного програмування: робочого часу студентів, самостійної роботи студентів, робочого часу науково-педагогічних працівників (викладачів), проектної діяльності студентів, практичної діяльності студентів на лабораторному практикумі, самостійної наукової роботи студентів на кафедрах, в основу якої поставлений принцип тематичного і змістового входження змістових робіт і проектів у кваліфікаційну випускную роботу – дипломний проект-роботу. Впровадження у навчальний процес наскрізного принципу планування та реалізації самостійної роботи показало, що успішність виросла на молодших курсах на 10-15%, старших – 30%.

Розроблено методику програмування наскрізної індивідуальної роботи на освітньо-кваліфікаційних рівнях: “молодший спеціаліст”-“бакалавр”-“спеціаліст”-“магістр” в навчально-наукових університетських центрах для напрямку “Механізація і електрифікація сільського господарства”, в основу якої покладений аналітично-графічний апарат з визначення всіх складових бюджету часу.

4. Доведено, що ефективність самостійної роботи студента забезпечується завдяки:

- чіткому регламенту усіх її видів: планування, нормування, програмування, звітність загалом та за окремими складовими;
- створенню і впровадженню мотиваційних механізмів активізації діяльності навчального процесу: студентів, науково-педагогічних працівників (викладачів), допоміжного персоналу, внесення елементів творчості, особистої (приватної) зацікавленості в поточних і кінцевих результатах навчання;
- паспортизації навчального процесу, всіх його складових (кадрової, матеріальної, методичної бази, соціально-побутового сектора – як форма створення інформаційного середовища для самостійного вивчення);
- впровадженню рейтинг-оцінювання діяльності суб'єктів навчального процесу як форми комплексного обліку педагогічних дій, спрямованих на ефективну реалізацію самостійної роботи.

5. Складено моделі наскрізних схем виконання самостійної індивідуальної роботи студентами під час вивчення основних фахових дисциплін аграрно-інженерних спеціальностей відповідно до змісту навчальних програм, а саме:

6. Визначено, що до самостійної роботи студентів слід віднести і наукову роботу, яка спрямована на поглиблення вивчення програмного матеріалу, а також на розвиток у студента творчих, пошуково-прогностичних умінь і навичок, розширення його фахового і особистісного потенціалу. Час на наукову роботу “вмонтований” в інші види діяльності і на сьогодні централізовано не планується (за винятком специфічних дисциплін, наприклад: “Основи наукових досліджень”). Розроблена наскрізна схема залучення студентів до наукових досліджень вищого навчального закладу впродовж всього терміну навчання.

7. Експериментальна перевірка методики організації самостійної роботи під час лабораторного практикуму на етапах його підготовки проведення та звітності дала змогу довести, що ефективність останнього залежить від раціонального розподілу його складових, а саме: підготовка до роботи – 35-55% (в позаурочний час), визначення рівня готовності студента до лабораторного практикуму – 15%, безпосереднє виконання – 50%, опрацювання результатів та їх математична і графічна інтерпретація – 25%, оцінювання знань та умінь студента – 10%.

Звичайно не всі аспекти з організації самостійної роботи нами охоплені. Зокрема є необхідність розробки теорії складання навчальних планів з огляду на місце в них всіх видів самостійної роботи, проведення порівняльного аналізу досвіду організації самостійної роботи у вищих навчальних закладах Європейського Союзу, розробки теорії і методики складання стандартів освіти, організації практичної підготовки студентів за наскрізними технологіями.

Список використаних джерел:

1. Коваленко О.Е. Дидактичні основи професійно-методичної підготовки викладачів спеціальних дисциплін: дис. ... док-

тора пед. наук: 13.00.04 / Коваленко Олена Едуардівна. – Х., 1999. – 407 с.

2. Журавська Л.М. Концептуальні умови управління самостійною роботою студентів у вищих закладах освіти / Л.М. Журавська // Освіта і управління. – 1999. – Т.3, число 2. – С. 105-115.
3. Козаков В.А. Самостоятельная работа студентов и ее информационно-методическое обеспечение: учебное пособие / В.А. Козаков – К.: Вища шк., 1990. – 248 с.
4. Пидкасистый П.И. Самостоятельная познавательная деятельность школьников в обучении: теоретико-экспериментальное исследование / П.И. Пидкасистый. – М.: Педагогика, 1980. – 240 с.
5. Алексюк А.М. Освітні технології навчання в сучасній вищій школі України: деякі питання теорії і практики / А.М. Алексюк // Технології навчання: зб. наук. пр. / Рівненський пед. ін-т. – Рівне, 1999. – С. 25-32.
6. Солдатенко М.М. Самостійна пізнавальна діяльність як засіб забезпечення неперервної освіти / М.М. Солдатенко // Педагогічна освіта: досвід, проблеми, перспективи: наук.-метод. зб. – Миколаїв, 1996. – С. 9-14.
7. Зінковський Ю.Ф. З досвіду наскрізної підготовки вступневі системі освіти / Ю.Ф. Зінковський // Проблеми та шляхи розвитку вищої технічної освіти: V Міжнар. наук.-метод. конф. – К., 2000. – С. 21-23.
8. Бендера І.М. Організація самостійної роботи студентів агроінженерних спеціальностей за кредитно-модульною системою / І.М. Бендера // Проблеми інженерно-педагогічної освіти: зб. наук. пр. / Укр. інж. пед. академія. – Х., 2005. – №10. – С. 207-222.
9. Орлов В.Ф. Проблеми підготовки фахівця-аграрника до управлінської діяльності / Теоретичні питання культури, освіти, виховання: зб. наук. пр. / Київ. держ. лінгвістичний ун-т. – К., 2006. – Вип. 33. – С. 188-191.
10. Астахова В.І. Кадровий потенціал вищої школи в умовах переходу до неперервної освіти / В.І. Астахова // Неперервна професійна освіта: теорія і практика: зб. наук. пр.: [у 2 ч.] / за ред. І.А. Зязюна та Н.Г. Ничкало. – К., 2001. – Ч.1. – С. 147-153.
11. Романовський О.Г. Теоретичні і методичні основи підготовки інженера у вищому навчальному закладі до майбутньої управлінської діяльності: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора пед. наук; спец: 13.00.04 – Теорія і методика професійної освіти / О.Г. Романовський. – К., 2001. – 40 с.
12. Гуревич І.Р. До питання про інформаційні технології в навчально-виховному процесі / І.Р. Гуревич, Вольфганг Хйоппер // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методи навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: зб. наук. пр.: [редкол. І.А. Зязюн (голова) та ін.]. – К.; Вінниця, 2000. – С.164-165.

Resulted results of theoretical experimental researches of efficiency of introduction of modern through forms of organization of independent work of students of agroengineer specialities.

Key words: through independent work, motivation, planning, evaluation rating, passport system, models, mechanisms of activation, pedagogical experiment.

Отримано: 12.09.2009

УДК 378.147:53

І. Т. Богданов

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова

ДЕЯКІ МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ФІЗИКО-ТЕХНІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ

Стаття присвячена розгляду деяких філософських та методологічних аспектів організації навчально-виховного процесу щодо підготовки вчителя фізики. Виділено та описано рівні методології у контексті фізико-технічної підготовки майбутнього фахівця. Акцентовано увагу на специфіці навчального процесу у вищій школі в контексті деяких філософських категорій.

Ключові слова: методологія, рівні методології, філософія, категорії і закони філософії.

Термін «методологія», що походить від сполучення метод (грецькою *methodos* – шлях дослідження, пізнання, теорія, вчення) і ...логія (*logos* – наука) можна трактувати як вчення про структуру, логічну організацію, методи і засоби діяльності. Він використовується для позначення різнорівневих явищ і процесів: філософських – найбільш узагальнений

опис сутності явищ і процесів; конкретно наукових – охоплює специфічні ознаки певних галузей знань; технологічних – визначає коректність організації досліджень та використання конкретних методичних прийомів (технологій). Методологія науки – вчення про принципи побудови, форми і способи наукового пізнання. Метою пропонованої статті є

- чіткому регламенту усіх її видів: планування, нормування, програмування, звітність загалом та за окремими складовими;
- створенню і впровадженню мотиваційних механізмів активізації діяльності навчального процесу: студентів, науково-педагогічних працівників (викладачів), допоміжного персоналу, внесення елементів творчості, особистої (приватної) зацікавленості в поточних і кінцевих результатах навчання;
- паспортизації навчального процесу, всіх його складових (кадрової, матеріальної, методичної бази, соціально-побутового сектора – як форма створення інформаційного середовища для самостійного вивчення);
- впровадженню рейтинг-оцінювання діяльності суб'єктів навчального процесу як форми комплексного обліку педагогічних дій, спрямованих на ефективну реалізацію самостійної роботи.

5. Складено моделі наскрізних схем виконання самостійної індивідуальної роботи студентами під час вивчення основних фахових дисциплін аграрно-інженерних спеціальностей відповідно до змісту навчальних програм, а саме:

6. Визначено, що до самостійної роботи студентів слід віднести і наукову роботу, яка спрямована на поглиблення вивчення програмного матеріалу, а також на розвиток у студента творчих, пошуково-прогностичних умінь і навичок, розширення його фахового і особистісного потенціалу. Час на наукову роботу “вмонтований” в інші види діяльності і на сьогодні централізовано не планується (за винятком специфічних дисциплін, наприклад: “Основи наукових досліджень”). Розроблена наскрізна схема залучення студентів до наукових досліджень вищого навчального закладу впродовж всього терміну навчання.

7. Експериментальна перевірка методики організації самостійної роботи під час лабораторного практикуму на етапах його підготовки проведення та звітності дала змогу довести, що ефективність останнього залежить від раціонального розподілу його складових, а саме: підготовка до роботи – 35-55% (в позаурочний час), визначення рівня готовності студента до лабораторного практикуму – 15%, безпосереднє виконання – 50%, опрацювання результатів та їх математична і графічна інтерпретація – 25%, оцінювання знань та умінь студента – 10%.

Звичайно не всі аспекти з організації самостійної роботи нами охоплені. Зокрема є необхідність розробки теорії складання навчальних планів з огляду на місце в них всіх видів самостійної роботи, проведення порівняльного аналізу досвіду організації самостійної роботи у вищих навчальних закладах Європейського Союзу, розробки теорії і методики складання стандартів освіти, організації практичної підготовки студентів за наскрізними технологіями.

Список використаних джерел:

1. Коваленко О.Е. Дидактичні основи професійно-методичної підготовки викладачів спеціальних дисциплін: дис. ... док-

тора пед. наук: 13.00.04 / Коваленко Олена Едуардівна. – Х., 1999. – 407 с.

2. Журавська Л.М. Концептуальні умови управління самостійною роботою студентів у вищих закладах освіти / Л.М. Журавська // Освіта і управління. – 1999. – Т.3, число 2. – С. 105-115.
3. Козаков В.А. Самостоятельная работа студентов и ее информационно-методическое обеспечение: учебное пособие / В.А. Козаков – К.: Вища шк., 1990. – 248 с.
4. Пидкасистый П.И. Самостоятельная познавательная деятельность школьников в обучении: теоретико-экспериментальное исследование / П.И. Пидкасистый. – М.: Педагогика, 1980. – 240 с.
5. Алексюк А.М. Освітні технології навчання в сучасній вищій школі України: деякі питання теорії і практики / А.М. Алексюк // Технології навчання: зб. наук. пр. / Рівненський пед. ін-т. – Рівне, 1999. – С. 25-32.
6. Солдатенко М.М. Самостійна пізнавальна діяльність як засіб забезпечення неперервної освіти / М.М. Солдатенко // Педагогічна освіта: досвід, проблеми, перспективи: наук.-метод. зб. – Миколаїв, 1996. – С. 9-14.
7. Зінковський Ю.Ф. З досвіду наскрізної підготовки вступневі системі освіти / Ю.Ф. Зінковський // Проблеми та шляхи розвитку вищої технічної освіти: V Міжнар. наук.-метод. конф. – К., 2000. – С. 21-23.
8. Бендера І.М. Організація самостійної роботи студентів агроінженерних спеціальностей за кредитно-модульною системою / І.М. Бендера // Проблеми інженерно-педагогічної освіти: зб. наук. пр. / Укр. інж. пед. академія. – Х., 2005. – №10. – С. 207-222.
9. Орлов В.Ф. Проблеми підготовки фахівця-аграрника до управлінської діяльності / Теоретичні питання культури, освіти, виховання: зб. наук. пр. / Київ. держ. лінгвістичний ун-т. – К., 2006. – Вип. 33. – С. 188-191.
10. Астахова В.І. Кадровий потенціал вищої школи в умовах переходу до неперервної освіти / В.І. Астахова // Неперервна професійна освіта: теорія і практика: зб. наук. пр.: [у 2 ч.] / за ред. І.А. Зязюна та Н.Г. Ничкало. – К., 2001. – Ч.1. – С. 147-153.
11. Романовський О.Г. Теоретичні і методичні основи підготовки інженера у вищому навчальному закладі до майбутньої управлінської діяльності: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора пед. наук; спец: 13.00.04 – Теорія і методика професійної освіти / О.Г. Романовський. – К., 2001. – 40 с.
12. Гуревич І.Р. До питання про інформаційні технології в навчально-виховному процесі / І.Р. Гуревич, Вольфганг Хйоппер // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методи навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: зб. наук. пр.: [редкол. І.А. Зязюн (голова) та ін.]. – К.; Вінниця, 2000. – С.164-165.

Resulted results of theoretical experimental researches of efficiency of introduction of modern through forms of organization of independent work of students of agroengineer specialities.

Key words: through independent work, motivation, planning, evaluation rating, passport system, models, mechanisms of activation, pedagogical experiment.

Отримано: 12.09.2009

УДК 378.147:53

І. Т. Богданов

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова

ДЕЯКІ МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ФІЗИКО-ТЕХНІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ

Стаття присвячена розгляду деяких філософських та методологічних аспектів організації навчально-виховного процесу щодо підготовки вчителя фізики. Виділено та описано рівні методології у контексті фізико-технічної підготовки майбутнього фахівця. Акцентовано увагу на специфіці навчального процесу у вищій школі в контексті деяких філософських категорій.

Ключові слова: методологія, рівні методології, філософія, категорії і закони філософії.

Термін «методологія», що походить від сполучення метод (грецькою *methodos* – шлях дослідження, пізнання, теорія, вчення) і ...логія (*logos* – наука) можна трактувати як вчення про структуру, логічну організацію, методи і засоби діяльності. Він використовується для позначення різнорівневих явищ і процесів: філософських – найбільш узагальнений

опис сутності явищ і процесів; конкретно наукових – охоплює специфічні ознаки певних галузей знань; технологічних – визначає коректність організації досліджень та використання конкретних методичних прийомів (технологій). Методологія науки – вчення про принципи побудови, форми і способи наукового пізнання. Метою пропонованої статті є

розгляд виділених рівнів методології у контексті фізико-технічної підготовки майбутнього вчителя фізики.

Найбільш високим рівнем абстрагування від конкретних обставин будь-якого наукового дослідження є **загальнофілософський** рівень. У теперішній час, з відходом у минуле СРСР, у науковому товаристві відновлено дискусію щодо матеріалістичних або ідеалістичних основ світотворення. Зазначимо, що сьогодні стає «немодним» матеріалістичне трактування світу. Науковці, особливо гуманітарного спрямування, поділяють і пропагують ідеалістичні ідеї, наприклад, щодо наявності загальносвітового інформаційного простору, існування елементарних частинок (лептонів), які визначають матеріалістичний характер ідеальних об'єктів тощо. Проблема зіткнення двох глобальних ідей світоустрою набуває рис суб'єктивізму і потребує самовизначення науковців. Тобто, дослідник або поділяє матеріалістичний трактування, і при наявності «білої плями» шукає пояснення у сфері об'єктивних процесів і явищах, або визнає наявність ірраціонального світу, який ще є непізнаним. Ми поділяємо матеріалістичні погляди і вважаємо, що повернення діалектиці статусу універсального методу наукового пізнання є актуальним завданням методології. Методологія розглядає події у єдності гносеологічного (пізнавального), аксіологічного (ціннісного) і праксеологічного (прагматичного) підходів. Відмова від будь-якого з них свідчить про неповноту методологічної розробки певної проблеми [6, с.61].

Розглянемо специфіку навчального процесу у вищій школі в контексті деяких філософських категорій. У якості приклада згадаємо закон єдності та боротьби протилежностей. Цей закон можна інтерпретувати як протиріччя між формуванням студента – майбутнього професіонала, що є цілісною особистістю і роздробленістю конструктивної підготовки фахівця на окремі складові. Така суперечність перетворюється у протиріччя між можливим рівнем міжпредметних зв'язків, інтеграції різних дисциплін та реальним рівнем теоретичної розробки проблеми і станом упровадження конкретних висновків і рекомендацій науки у реальному житті. Велика група протиріччя пов'язана з функціонуванням поняття «викладач вищої школи». Наприклад, між бажанням викладача бути реалізованим у той чи іншій галузі наукового знання (написання наукових і навчально-методичних робіт та отримання відповідних наукових ступенів та звань), що потребує значного напруження розумових сил, часових та організаційних ресурсів і необхідністю виконувати на високому рівні навчальне (і не тільки) навантаження біля 900 академічних годин за навчальний рік. Але, на наш погляд, найбільш суттєве і показове протиріччя у сучасній вищій школі полягає у зростанні майже у геометричній прогресії об'єму інформації, що підлягає засвоєнню і обмеженістю можливостей здійснити такі процедури у відведені строки навчання. Вирішення такого протиріччя ставить на порядок денний створення і запровадження принципово нових технологій навчання, які були б у змозі забезпечити якісне засвоєння великих обсягів інформації, наприклад, спеціальних інтегрованих курсів, які об'єднують і концентрують зміст декількох окремих навчальних дисциплін тощо [5, с.34].

Прикладом прояву філософського закону переходу кількісних змін у якісні є наступна теза: значної зміни рівня сформованості конкретних компонентів знань, розумового вміння або операції можна очікувати лише як результату спільної плідної діяльності студента і викладача протягом певного проміжку часу. Ще однією важливою категорією філософії є «традиція» (від латинської *traditio* – вручення), яка трактується як особливий закон, оскільки є стійким відношенням, який повторюється. Функціонально значення традиції полягає у можливості вирішувати нові завдання на основі досвіду, що накопичений у минулому. Традиція не може бути протиставлена інновації, оскільки не є сталою, статичною категорією, а постійно поповнюється новими даними, інтерпретаціями відомих явищ і процесів тощо [5, с.41].

Наступний рівень методології – **загальнонауковий**. Методологія науки розвивається відповідно до діалектико-матеріалістичної теорії пізнання, що вказує на практичне походження пізнавальної діяльності. Таке твердження осо-

бливо актуалізується в сучасних умовах, коли залучення науки (як прикладної так і фундаментальної) до вирішення практичних завдань є не винятком, а нормою. Головною проблемою, що постає перед методологією науки є проблема структури і генези наукового знання. Вони по-різному вирішувалися різними методологічними концепціями, але завжди були стрижнем, навколо якого групувались дослідження. Наприклад, у гносеології ставиться питання щодо можливості пізнання світу – про можливість проникнення людського мислення до структури буття, пізнання його законів і представлення їх у теоретичній формі. Тобто, у гносеології розглядається фундаментальне питання щодо пізнання світу і шляхах реалізації пізнавальних здібностей людини. У методології питання щодо сутності пізнання в явній формі не ставиться, вирішуються конкретні проблеми, що наближені до практичних пізнавальних завдань. Практична спрямованість методологічних досліджень приваблює можливість і необхідністю розкриття процесів розвитку наукового знання у тісному зв'язку з конкретними даними пізнавальної діяльності, даними прикладних наук. Так, у науці XIX ст. була тенденція розглядати техніку і технічні знання як застосування досягнень природничих наук до вирішення практичних завдань. Дійсно це так, але обмежується цим сфера технічної діяльності, чи вона дещо ширше? Перш за все відмітимо, що успіхи у технологічній сфері діяльності людини мали місце значно раніше, чим сформувалася експериментальна наука. Так, появу експериментальної науки дослідники відносять до XV-XVI ст., а технічний прогрес бере свій початок з кістяних і кам'яних знарядь праці. Можна говорити про античну і середньовічну науку, але у той час наука не відігравала провідної ролі у розвитку виробництва, а скоріш слідувала за його розвитком.

Окреслимо у загальних рисах актуальні напрями загальнонаукового рівня методології. У теперішній час суспільство відмовляється від технократичної моделі розвитку науки на користь гуманістичної, що зумовлює зміну парадигмальних принципів і прийомів наукового пізнання. Тенденцією сучасної науки є переважання інтеграції над диференціацією. Аналітичні процедури виступають як такі, що обслуговують процеси синтезування (системоутворення). Це означає, що основними об'єктами наукового дослідження стають складні, якісно неоднорідні за змістом комплекси, що функціонують не за законами лінійної логіки, а за системними багатодетермінованими причинно-наслідковими зв'язками. Суттєвою ознакою сучасної науки є перехід від систем з фіксованим станом до нестійких, яким притаманні періоди біфуркацій – глобальної невірності, а також до систем, які здатні до самоорганізації (синергетичний напрям) [6, с.62].

Наступним рівнем методології є **міждисциплінарний**, який визначається розглядом різних наукових галузей відповідно до притаманного їм рівня абстрагування. Розгляд наукових дисциплін у цьому ракурсі дозволяє уникнути деяких типових помилок, коли поняття, «позичені» в одній галузі знань некритично розповсюджуються на інші. У такому разі методологічним завданням є чітке усвідомлення категоріального смислового навантаження окремої наукової дисципліни. Особливо важко витримати такі вимоги у споріднених дисциплінах. Наприклад, у психології поняття «мотивація» насамперед означає наявність внутрішніх збудників активності людини, упорядкованих у певну ієрархізовану структуровану систему. У той же час у педагогіці, поняття «мотивація» перш за все асоціюється із зовнішніми впливами. Тому дослідник має з'ясувати витoki того чи іншого поняття, його первинний зміст, трансформації, які відбулись при міжкультурному використанні.

Подальший рівень методології обумовлює вибір певної теоретичної системи, на базі якої буде проводитися дослідження. Методологія стверджує, всі теоретичні і практичні підходи є цінними для процесу пізнання, адже кожен з них висвітлює такі ракурси об'єктивних дослідження, які не можуть бути усвідомленими іншими. Крім того, сучасна методологія допускає можливість елективного розгляду певних аспектів, з об'єднанням концептуальних ідей і методів різних теоретичних систем і підходів, але це не є

довільне нагромадження взаємно неузгоджених фрагментів. Такий елективний підхід має будуватися за усіма законами логіки (сислової несуперечливості, чіткого визначення, утримання наскрізних смислів і значень, узгодження родових зв'язків тощо) [6, с.63]. У методичі фізики, на наш погляд, найбільш повний перелік підходів щодо організації навчально-виховного процесу наведено у дослідженні Шарко В.Д. [7, с.56], зокрема, як такі, що найбільше відображають сучасні тенденції розвитку освіти вона виділяє наступні: гуманістичний, адаптаційний, особистісно-орієнтований, культурологічний, аксіологічний, системний, інтегративний, діяльнісний, технологічний, компетентнісний, праксеологічний, акмеологічний, андрагогічний, герменевтичний, рефлексивний та синергетичний. На наш погляд, їх можна звести (укрупнити) до трьох основних: гносеологічного (пізнавального), аксіологічного (ціннісного) і праксеологічного (прагматичного) підходів, причому, наприклад, діяльнісний, інтегративний можна віднести до гносеологічного; гуманістичний, культурологічний – до аксіологічного, а синергетичний розглядати як складову праксеологічного. Гузій Н.В. у своїй монографії [3, с.82-83] запропонувала таку ієрархічну структуру методологічних підходів: загальнонауковому рівню відповідають системний, синергетичний, історико-цивілізаційний підходи; конкретно-науковому рівню – діяльнісно-зорієнтовані підходи (діяльнісний, праксеологічний), особистісно-зорієнтовані (гуманістичний, антропологічний, культурологічний, аксіологічний, індивідуально-творчий), професійно-орієнтовані (професіографічний, акмеологічний) щодо розкриття педагогічного професіоналізму.

Заключним рівнем методології можна назвати **технологічний**. Теорія в технічних (технологічних) науках має всі зовнішні ознаки природничонаукової теорії: абстрактно-теоретичні схеми, що репрезентують об'єкт дослідження; математичний апарат; приклади співвіднесення теоретичних суджень з предметним матеріалом. Завдання технічної теорії полягає у розкритті зв'язків певними групами величин, які характеризують структурні та функціональні особливості об'єкта. Моделі, що використовуються технічними науками для опису своїх об'єктів запозичуються з природознавства, а саме з сукупності конкретних теоретичних конструкцій, що вибудовані завдяки прикладним дослідженням. Достатньо часто технічні науки задовольняються математичними моделями об'єктів, які надають феноменологічний опис та показують кореляцію характеристик без розгляду сутності фізичних процесів, які мають місце безпосередньо в об'єкті дослідження. Технічні науки – така галузь наукового знання, що є найближчою до суспільно корисної практики, вони слугують базисом для побудови структур дії, рецептів-вказівок, що відносяться як до процедур конструювання і проектування, так і до технологічних дій, прийомів експлуатації техніки. Тобто з технічного знання безпосередньо витікають рецепти практичної діяльності.

Таким чином, технічні знання та комплекс процедур з їх набуття (освітні технології) пролягають між фундаментальними дослідженнями та безпосередній практичній діяльності. Технічні знання формуються як під впливом практики, так і природничо-наукових досліджень. Технічні науки – є своєрідним акумулятором досягнень теоретичного природознавства.

Увага до методологічних проблем технічних наук особливо актуальна у теперішній час у зв'язку з прискоренням науково-технічної революції (НТР), що актуалізує зв'язок теорії і практики. Інтенсивний характер розвитку основних напрямів НТР в сучасному виробництві, нові соціально-економічні умови вимагають подальшого вдосконалення фундаментальної та експериментальної підготовки фахівців. Економічна криза, що вирує останнім часом у світі актуалізує посилення прикладної компоненти підготовки у вишах, яка сприяє більш ефективній адаптації і соціалізації випускників. Особистість повинна мати міцні знання, широкий культурний і науковий кругозір, виявляти свідоме та творче ставлення до праці, швидко освоювати новітню техніку та сучасні технології.

У сучасних умовах вища школа має надавати студентам не тільки певну суму знань, а й навчити майбутнього

фахівця творчо мислити, самостійно вдосконалювати, оновлювати та розвивати свої знання, уміння, навички; оволодівати технологіями прийняття оптимальних рішень, прогнозувати наслідки власної діяльності у різних ситуаціях; опанувати культуру системного підходу до прийнятної професійної діяльності. Відійшло у минуле таке поняття як розподіл випускників навіть для тих, хто навчався за держзамовленням. Така обставина красномовно свідчить про те, що частина новоспечених фахівців працювати за фахом не зможуть. Цей факт обумовлює різке збільшення «ваги» фундаментальної і прикладної складової підготовки – прошарку дисциплін, які відносяться як до інваріантних – іноземна мова, інформатика, економічні знання і т. ін., так і варіативних – електротехніка, радіоелектроніка тощо. Знання основ сучасного виробництва не тільки допоможе молоді швидко адаптуватися на ринку праці, а й зробить її професійно затребуваною та мобільною. Стосовно підготовки вчителя фізики таке завдання ставиться перед фізико-технічною складовою фахової підготовки вчителя. Фізико-технічна підготовка розглядається як процес і результат засвоєння систематизованих знань із загальних наукових основ сучасного виробництва, формування вмінь і навичок, необхідних для поведінки з типовими (доступними) знаряддями праці, поширеними в різних галузях. Кінцева мета такої підготовки – вироблення якостей особистості, що дозволяють вільно орієнтуватися у всій системі суспільного виробництва. Взаємозв'язок фундаментальної і прикладної (технічної) фізики наведено у роботі Брокса А. [1, с.30] (рис. 1).



Рис. 1

Оскільки дидактика фізики як педагогічна наука має своєю концептуальною основою гносеологію, а предметом дослідження – навчальний процес з фізики вона є наукою інтегративною, тому еволюцію та внутрішню логіку її розвитку визначають динаміка і спрямованість розвитку базисних наукових дисциплін, що нею інтегруються, зокрема фізика-наука, електротехніка-наука, радіоелектроніка-наука тощо. При цьому наука фізика впливає двома шляхами на розвиток фізичної освіти [2].

Перший – це безпосереднє відображення фундаментальних фізичних теорій і законів у змісті фізичної освіти. Перманентний процес оновлення фізичного знання спричиняє необхідність оновлення і генералізації курсу фізики.

Другий – опосередкований – шляхом використання фізичних відкриттів у технічних винаходах і виробництві, тобто реалізації науково-технічного прогресу, який у свою чергу детермінує зміст і структуру фахової підготовки, і тим самим впливає на зміст і структуру фізичної освіти в плані соціального замовлення.

Лазарев М.І. у своєму дослідженні [4, с.50-51] обґрунтував необхідність урахування процесів узагальнення емпіричних даних і конкретизації філософських законів, методів та категорій, що діалектично взаємодіють між собою при розробці теорії поліізоморфного змісту технологій навчання, як засобу інтенсифікації навчально-виховного процесу. Процедура взаємодії конструктивів відбувається за схемою відношень філософських категорій «загальне – особливе – конкретне». До категорії «загальне» відносимо філософські закони, методи, категорії; «особливе» включає загальнонаукові та психологічні засади; «конкретне» – закони, методи, категорії теорії змісту певної дисципліни. Емпіричні дані дидактичного процесу в такій схемі відношень виконують роль фільтра для відбору адекватних носіїв змісту філософських, загальнонаукових та конкретнопредметних законів, методів і категорій.

Розглянемо у загальних рисах принципову відмінність методологічних засад вузівської освіти від загальної середньої освіти.

По-перше, різняться цілі середньої і вищої освіти, а відтак і принципи організації навчально-виховного процесу. Наприклад, звернемо увагу на принцип професійної спрямованості. Якщо у середній школі такий принцип передбачає формування елементів функціональної грамотності в умовах профілізації, то у вищій школі принцип професійної спрямованості стає стрижневим – увесь навчальний процес підпорядковується завданню формування знань, вмінь, навичок підготовки фахівця певного профілю, що передбачає конструювання викладачами таких способів діяльності студентів, які б імітували майбутню професійну діяльність, яка включає: уміння аналізувати роль і ступень впливу чинників і умов на характер явища, що досліджується, визначати найбільш значимі з них і такі, якими можна знехтувати; уміння виявляти такі умови, коли значимість окремих факторів кардинально змінюється; уміння інтерпретувати експериментальні данні, що представлені на графіках, діаграмах, таблицях гістограмах тощо.

По-друге, принцип диференціації навчання у вищій школі набуває більш широкого змісту і передбачає можливість не тільки рівневої (отримання кваліфікацій «бакалавр», «спеціаліст», «магістр»), а й профільної (можливість отримання другої-третьої професії, у тому числі і робітничої, починаючи з другого-третього курсу на факультетах перепідготовки, підвищення кваліфікації, робітничих професій тощо). Так, наприклад, у процесі фізико-технічної підготовки майбутнього вчителя фізики формується низка навичок і вмінь, які можуть бути корисні не тільки в обраній професії, а й в суміжних галузях знань, а також у повсякденному житті (табл. 1).

Таблиця 1.

Уміння	Змістове наповнення
Вимірювальні	Вимірювальні прилади, їх будова, принцип дії, схеми включення
Аналітичні	Розрахунок параметрів електричних кіл та електроустановок різними методами (кількісними і якісними), побудова векторних та хвильових залежностей основних параметрів.
Експериментальні	Організація та реалізація експериментів, які унаочнюють основні фізичні процеси, явища та мають практичну (повсякденну) реалізацію
Конструкторсько-монтажні	Конструювання та монтаж реальних електричних кіл і установок, що можуть використовуватись як у лабораторному практикумі так і у житті

По-третє, студент вищу є більш вмотивованим у результатах навчання ніж школяр, відтак об'єм вузівського навчального матеріалу, і відповідно зусилля, щодо його якісного викладання та сприйняття є принципово іншими ніж у середній школі, що зумовлює використання інших форм і методів роботи [5, с.30].

Специфіка вищої освіти передбачає особливий підхід до проблеми відбору змісту освіти. У загальному вигляді критерії відбору змісту освіти запропонував Бабанський Ю.К., серед яких: цілісність відображення наукової, культурної, суспільно-політичної, виробничо-технічної інформації; наукова і практична значимість (корисність) інформації; відповідність державним стандартам; урахування міжнародного досвіду тощо.

Самойленко П.І. та Коржув А.В. у роботі [5, с.31] представили більш конкретні формулювання, що відображають специфіку вищої школи.

1. Принцип науковості змісту вищої освіти має забезпечувати методологічну та світоглядну спрямованість навчального матеріалу.

2. У процесі організації навчально-виховного процесу необхідно створення цільової установки на безперервне продовження освіти, оскільки НТР потребує постійного оновлення і вдосконалення знань. Тому метою вищу є не стільки «наповнення» студента певним об'ємом знань, скільки формування у нього пізнавальних умотивованих стратегій самоосвіти як основи майбутньої професійної діяльності і подальшої соціалізації.

3. Збільшення «питомої ваги» самостійної роботи у навчальних планах, що інтенсифікується переходом національної освітньої системи на рейки кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Таким чином, організація навчально-виховного процесу на методологічних засадах, сучасна національна освітня парадигма сприяє формуванню у студентів наступних методологічних (пізнавальних) якостей: уміння на прикладі часткового внутрішньодисциплінарного завдання виявити загальні пізнавальні етапи, співвідношення загального і часткового, дискретного і безперервного тощо; уміння спроектувати і реалізувати узагальнений метод (спосіб) розв'язання задачі, запропонувати гіпотезу та здійснити її перевірку, проаналізувати отриманий результат; уміння перейти від конкретних об'єктів, явищ, процесів до їх моделей та навпаки; уміння користуватися методом аналогій; уміння класифікувати та аналізувати негативний результат власної діяльності на будь-якому етапі з метою корегування [5, с.188].

Результати проведеного дослідження з урахуванням зазначених підходів дозволяють виділити шляхи інтенсифікації фізико-технічної підготовки майбутнього вчителя фізики: висвітлення прикладного значення навчально-наукової інформації, наприклад, аналіз застосування певних фізичних явищ, закономірностей і процесів у техніці і побуті; організація практикуму з розв'язування задач зі збільшенням питомої ваги задач реального технічного змісту і практичної спрямованості; організація лабораторного практикуму, у тому числі з реально діючим устаткуванням; експериментальними установками, що виготовлені із залученням тих, хто навчається; проведення семінарських занять з питань екологічної безпеки функціонування електроустановок; питань історії електротехніки, у тому числі біографічних віх видатних учених галузі; обговорення екскурсій на реальнодіючі об'єкти тощо; запровадження факультативних спецкурсів, наприклад: «Основи технічного конструювання», «Електронні основи автоматики та обчислювальної техніки», «Вибрані питання історії електротехніки» тощо; організація позааудиторної роботи.

Список використаних джерел:

1. Брокс А. Современный контекст системного развития деятельности общеобразовательной физики // Материалы X Международной конференции, Санкт-Петербург, Т.1. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2009. – С. 28-31.
2. Богданов І.Т., Сосницька Н.Л. Фізика як навчальний предмет: історико-методичний аспект: Навчальний посібник + CD. – К.: Четверта хвиля, 2007. – 280 с.
3. Гузій Н.В. Педагогічний професіоналізм: історико-методологічні та теоретичні аспекти: Монографія. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2004. – 243 с.
4. Лазарев М.І. Полісистемне моделювання змісту технологій навчання загально інженерних дисциплін: Монографія. – Х.: Вид-во НФаУ, 2003. – 356 с.
5. Самойленко П.І., Коржув А.В. Высшее профессиональное образование: содержательный и методологический аспекты. – М.: Изд. «Янус-К», 2008. – 244 с.
6. Семиченко В.А. Методологічні проблеми сучасних психолого-педагогічних досліджень // Проблеми сучасної педагогічної освіти. Сер. Педагогіка і психологія. – 36. статей: Вип. 6. Ч.1. – Ялта: РВВ КДГІ, 2004. – С. 58-64.
7. Шарко В.Д. Методична підготовка вчителя фізики в умовах неперервної освіти. Монографія. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2006. – 440 с.

The article is devoted to some philosophical and methodological aspects of organization of educational process as for training of physics teacher. Some levels of methodology in the context of physical and technical training of future specialist have been defined and described. The author puts emphasis on the specific of educational process at higher school in the context of some philosophical categories.

Key words: methodology, levels of methodology, philosophy, categories and laws of philosophy.

Отримано: 1.09.2009

В. П. Бригінець, С. О. Подласов

Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»

ЗАВДАННЯ ДОМАШНІХ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ З ФІЗИКИ У ТЕХНІЧНОМУ ВНЗ

Розглянуті дидактичні функції домашніх контрольних робіт (ДКР) та сформульовані цілі при їх використанні у навчальному процесі вищого технічного навчального закладу. Наведені приклади формулювання завдань ДКР.

Ключові слова: фізика, навчання, домашні контрольні роботи.

Сучасний розвиток науки і виробництва вимагає від інженерів високого рівня професійної компетентності отже глибоких теоретичних знань та умінь застосовувати ці знання на практиці. Формування дієвих знань, як важлива самостійна мета навчання, одночасно є необхідною умовою загального розвитку спеціаліста. Дієвість знань передбачає вміння оперувати знаннями та навичками, швидко знаходити варіативні способи їх застосування із зміною із зміною ситуації [1]. Це зумовлено тим, що у подальшій інженерній діяльності при виконанні своїх службових обов'язків фахівець повинен бути готовим до розв'язування службових задач в стандартних ситуаціях із застосуванням відомих алгоритмів, способів і методів, а також вміти знаходити шляхи для вирішення завдань у випадку нетипових ситуацій.

Формування дієвості знань у студентів молодших курсів відбувається при вивченні ними природничих дисциплін. Важливу роль при цьому відіграє курс загальної фізики, оскільки тільки в цьому курсі передбачені практичні заняття по розв'язуванню задач та лабораторні роботи, тобто такі форми роботи, в яких перед студентом ставиться завдання застосовувати набуті знання на практиці.

Крім практичних і лабораторних занять останнім часом у вищих технічних навчальних закладах набули поширення домашні контрольні роботи (ДКР). Ці роботи виконуються студентами за заданою тематикою поза межами аудиторії і здаються у попередньо обумовлений термін. При їх виконанні студенти, працюють самостійно у зручний для себе час і мають можливість користуватися додатковою літературою. Така робота сприяє розширенню і закріпленню знань, набуттю навичок своєчасного і якісного виконання поставлених завдань, умінь працювати з навчальною і довідковою літературою та іншими інформаційними ресурсами. Але саме у таких умовах і відбувається діяльність фахівця, тобто можна вважати, що ДКР є моделлю інженерної діяльності.

Провідними дидактичними функціями ДКР можна вважати навчальну і діагностичну.

Навчальна функція полягає в удосконаленні знань та їх систематизації, набутті та удосконаленні умінь та навичок, що контролюються, розвитку уваги, пам'яті та мислення студентів (по справжньому усвідомлюється і надійно засвоюється лише той навчальний матеріал, який є предметом активних розумових дій студентів).

Діагностична функція полягає у виявленні стану знань, умінь та навичок студентів та їх відповідність до вимог програми навчання на даному етапу.

Провідні дидактичні функції ДКР реалізуються через низку підпорядкованих їй дидактичних функцій. Це зокрема оціночна, орієнтуюча, розвивальна, виховна, організаційна, методична, стимулююча (мотиваційна) функції.

Оціночна функція є прямим наслідком діагностичної функції і дозволяє викладачеві співставити реально набуті студентами знання, умінь й навички із заздалегідь визначеними критеріями.

Розвивальна функція полягає в тому, що в ході контролю напружена розумова діяльність сприяє розвитку мислення, інтеріоризації знань та способів діяльності.

Виховна функція перевірки полягає у вихованні відчуття відповідальності студентів, їх працьовитості, виконавської дисципліни, формування рис правдивості, наполегливості.

Орієнтуюча функція полягає у забезпеченні усвідомлення студентами результатів їх навчальної роботи та напрямків зусиль по подоланню виявлених при перевірці недоліків.

Стимулююча функція полягає в ініціації зусиль студентів по оволодінню знаннями та способами їх застосування, стимуляції активної навчально-пізнавальної діяльності.

У методичних публікаціях для домашніх контрольних робіт найчастіше пропонується використовувати ту, чи іншу систему задач, що за змістом фактично повторює контрольну роботу, яка проводиться в аудиторії. Однак специфіка домашніх контрольних робіт – значно більший обсяг наданого на її виконання часу дозволяє пропонувати студентам комплексні завдання, які б до певної міри моделювали їхню майбутню професійну діяльність. Для цього необхідно розробляти дидактичні матеріали і забезпечувати, з одного боку, оригінальність та індивідуальність завдань, з іншого – їх еквівалентність для всіх студентів. Це важливо, оскільки виключає списування та плагіат і при цьому дозволяє легко диференціювати студентів за рівнем їхніх знань та умінь.

З урахуванням цього нами були розроблені завдання домашніх контрольних робіт з розділів «Електрика і магнетизм», «Коливання та хвилі» та «Хвильова оптика». При їх розробці ми вважали за доцільне пропонувати студентам першого курсу завдання репродуктивного типу, виконання яких вимагає осмисленої діяльності, знання алгоритмів та методів виконання відповідного типу завдань. У кожній роботі формулюється загальні для всіх студентів завдання, надаються дані для окремих варіантів та надаються вказівки по виконанню цих завдань.

Наприклад, в темі «Електростатичне поле у вакуумі» ми пропонуємо студентам таку контрольну роботу.

Заряд розподілений з об'ємною густиною ρ в об'ємі заданого тіла, або з поверхневими густинами σ_1 та σ_2 по поверхнях заданих тіл (конкретні тіла задані на рис. 1 відповідно до варіантів завдань). Діелектричне середовище – вакуум ($\epsilon = 1$).

1.1. Для всього простору визначити проекцію вектора напруженості електростатичного поля $\vec{E}(r)$ на вісь як функцію відстані від центра (типи 1, 3), осі (2, 4) або площини (тип 5,6) симетрії системи (див. рис. 1).

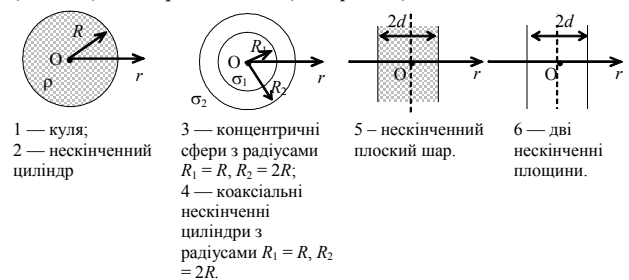


Рис. 1. Типи розряду зарядів

1.2. Визначити функцію потенціалу $\phi(r)$ для заданих розподілів зарядів.

1.3. Записати формули з числовими коефіцієнтами, розрахувати та подати таблиці значень і побудувати графіки залежностей $E(r)$ та $\phi(r)$ для всього простору. Для розподілів 1,3 за початок відліку потенціалу взяти точку на нескінченності; для розподілів 2, 4, 5, 6 – на осі симетрії.

Вказівки по виконанню завдання:

1. Обрати замкнуту поверхню, виходячи з симетрії розподілу зарядів. Записати вираз потоку вектора \vec{E} крізь поверхню. Визначити кількість зарядів всередині побудованої поверхні й на основі теореми Гауса визначити

проекцію вектора \vec{E} на вісь. Для визначення потенціалу скористатися загальною формулою зв'язку між потенціалами та напруженістю електричного поля. При цьому слід пам'ятати, що функція $\varphi(r)$ не має розривів.

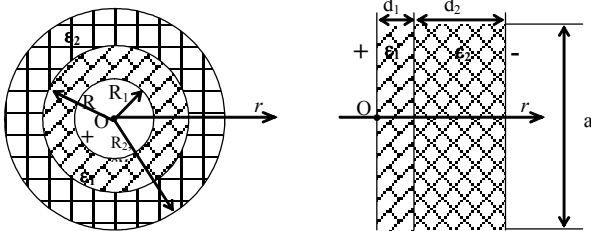
- На основі одержаних виразів $E_r(r)$ та $\varphi(r)$ складаються таблиці значень та будуються відповідні графіки. Для заповнення таблиць вибирається зручний крок розрахунків Δr так, щоб загальна кількість розрахункових значень була близько 20. Розрахунки та побудову графіків виконувати для таких інтервалів значень r : розподіли 1, 2 – $[0; 2R]$; розподіли 3, 4 – $[0; 3R]$; розподіли 5, 6 – $[-2d; +2d]$.
- Всі графіки будуються на спільному полі з сумішеними осями координат. Оскільки величини, що відкладаються на осях неспіввимірні, то масштаби по осях ординат вибираються незалежно й зручно, щоб графік займав більшу частину поля рисунка.

Варіанти завдань

Варіант	Розподіл	$R, d, \text{см}$	$\sigma_1, \text{нКл/м}^2$	$\sigma_2, \text{нКл/м}^2$	$\rho, \text{нКл/м}^3$	Варіант	Розподіл	$R, d, \text{см}$	$\sigma_1, \text{нКл/м}^2$	$\sigma_2, \text{нКл/м}^2$	$\rho, \text{нКл/м}^3$
1	6	5	7,7	-2,7		16	6	25	5,9	-3,0	
2	3	5	2,0	-4,0		17	3	25	-2,5	2,0	
3	4	5	2,5	-1,0		18	4	20	2,0	2,0	
4	6	10	8,85	-8,85		19	6	2	17,7	8,85	
5	5	5			-5,3	20	5	10			8,85
6	3	10	8	-2,0		21	3	2	-9,0	3,0	
...

По темі «Ємність, конденсатори, енергія електричного поля» студенти одержують таке завдання.

Конденсатор заданого типу та розмірів заповнений двома шарами ізотропного діелектрика заданої товщини, один з яких однорідний, а інший – неоднорідний із заданою залежністю діелектричної проникності від координати. Конденсатор містить заряд $q = 0,1 \text{ мкКл}$, **позитивний** на внутрішній або лівій обкладці (див. рис. 2).



1 - сферичний конденсатор; 2 - циліндричний конденсатор; 3 - плоский конденсатор; обкладка — квадрат.

Рис. 2

- Отримати вирази для векторів електричного зміщення $\vec{D}(r)$ і напруженості $\vec{E}(r)$ та потенціалу $\varphi(r)$ між обкладками конденсатора.
- Обчислити ємність конденсатора
- Обчислити енергію конденсатора через ємність та заряд.

УДК [371.3:53(07)]:004.4

І. С. Войтович

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ДО ВИКОРИСТАННЯ ПРИКЛАДНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАГАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

У статті висвітлено проблему підготовки майбутніх учителів фізики до використання інформаційно-комунікаційних технологій, а зокрема прикладного програмного забезпечення загального призначення у професійній діяльності та запропоновано шляхи її розв'язання

Ключові слова: студент, вища педагогічна освіта, фізика, інформаційно-комунікаційні технології, прикладне програмне забезпечення, педагогічна інформатика

1. Постановка проблеми в загальному вигляді. Сучасні парадигми і концепції вищої освіти в Україні визначають пріоритетним завданням освіти орієнтацію на особистісні та професійні інтереси студентів, адекватні сучасним

2.4. Обчислити об'ємну густину енергії електричного поля та енергію конденсатора за знайденою об'ємною густиною енергії.

2.5. Обчислити ємність конденсатора через енергію та порівняти її з попереднім результатом.

Варіанти завдань

Варіант	Тип конденсатора	ϵ_1	ϵ_2	α
1	2	$(\alpha + (r/R_1)^2)^{-1}$	2,0	0,193
2	2	4,0	$\alpha(1 + (r/R_1))$	1,800
3	1	$\alpha r/R_1$	2,0	2,667
4	3	$\alpha \cos(\pi r/6d_1)$	2,0	3,000
5	2	3,0	$\alpha(R_1/r)^4 \exp(r^2/R_1^2)$	2,668
...

Виконання домашніх контрольних робіт дозволяє викладачу перевірити: розуміння студентом взаємозв'язку характеристик і параметрів, притаманних даному об'єкту, чи явищу; вміння складати математичний вираз для описання фізичної моделі і виконувати необхідні математичні дії; вміння проводити обчислення, користуючись відомими формулами; вміння графічно відобразити зв'язки між фізичними величинами. Усе це формує інженерний стиль мислення та вміння і навички, які необхідні для ефективної інженерної діяльності.

Після здачі студентом домашньої контрольної роботи та її перевірки ми проводимо коротку співбесіду з кожним з них. Перші ж запитання дозволяють з'ясувати, чи виконав студент роботу самостійно, чи йому «допомогли». Студенти попереджені про це заздалегідь і знають, що якість їхньої відповіді вплине на рейтингову оцінку, що стимулює самостійність виконання роботи.

Як показали результати семестрових іспитів, ті теми, за якими студенти виконували домашні контрольні роботи і успішно пройшли співбесіду, засвоюються ними на високому рівні, а уміння, набуті при цьому, легко переносяться на інші сфери діяльності.

Список використаних джерел:

- Атаманчук П.С., Бордюг О.В. Дієвість знань як головна ознака якості освіти // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет, 2008. – Вип. 14: Інновації в навчанні фізиці та дисциплін технологічної освітньої галузі: міжнародний та вітчизняний досвід. С.172–175.

The didactic functions of control home-works (CHW), and also the aims of their using, are considered for teaching of students of technical university. The examples of formulation of tasks of CHW are resulted.

Key words. Physics, teaching, control home-works.

Отримано: 13.09.2009

тенденціям суспільного розвитку. Це, зокрема, стосується і процесу підготовки майбутніх учителів фізики. Адже виникає суперечність між потребами студентів у формуванні їх професійних якостей (компетентностей) у процесі на-

проекцію вектора \vec{E} на вісь. Для визначення потенціалу скористатися загальною формулою зв'язку між потенціалам та напруженістю електричного поля. При цьому слід пам'ятати, що функція $\phi(r)$ не має розривів.

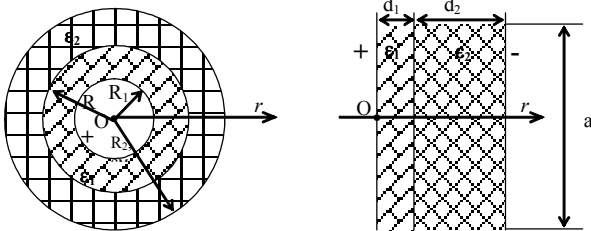
- На основі одержаних виразів $E_r(r)$ та $\phi(r)$ складаються таблиці значень та будуються відповідні графіки. Для заповнення таблиць вибирається зручний крок розрахунків Δr так, щоб загальна кількість розрахункових значень була близько 20. Розрахунки та побудову графіків виконувати для таких інтервалів значень r : розподіли 1, 2 – $[0; 2R]$; розподіли 3, 4 – $[0; 3R]$; розподіли 5, 6 – $[-2d; +2d]$.
- Всі графіки будуються на спільному полі з суміщеними осями координат. Оскільки величини, що відкладаються на осях неспіввимірні, то масштаби по осях ординат вибираються незалежно й зручно, щоб графік займав більшу частину поля рисунка.

Варіанти завдань

Варіант	Розподіл	$R, d, \text{см}$	$\sigma_1, \text{нКл/м}^2$	$\sigma_2, \text{нКл/м}^2$	$\rho, \text{нКл/м}^3$	Варіант	Розподіл	$R, d, \text{см}$	$\sigma_1, \text{нКл/м}^2$	$\sigma_2, \text{нКл/м}^2$	$\rho, \text{нКл/м}^3$
1	6	5	7,7	-2,7		16	6	25	5,9	-3,0	
2	3	5	2,0	-4,0		17	3	25	-2,5	2,0	
3	4	5	2,5	-1,0		18	4	20	2,0	2,0	
4	6	10	8,85	-8,85		19	6	2	17,7	8,85	
5	5	5			-5,3	20	5	10			8,85
6	3	10	8	-2,0		21	3	2	-9,0	3,0	
...

По темі «Ємність, конденсатори, енергія електричного поля» студенти одержують таке завдання.

Конденсатор заданого типу та розмірів заповнений двома шарами ізотропного діелектрика заданої товщини, один з яких однорідний, а інший – неоднорідний із заданою залежністю діелектричної проникності від координати. Конденсатор містить заряд $q = 0,1$ мкКл, **позитивний** на внутрішній або лівій обкладці (див. рис. 2).



1 - сферичний конденсатор; 2 - циліндричний конденсатор; 3 - плоский конденсатор; обкладка — квадрат.

Рис. 2

- Отримати вирази для векторів електричного зміщення $\vec{D}(r)$ і напруженості $\vec{E}(r)$ та потенціалу $\phi(r)$ між обкладками конденсатора.
- Обчислити ємність конденсатора
- Обчислити енергію конденсатора через ємність та заряд.

УДК [371.3:53(07)]:004.4

І. С. Войтович

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ДО ВИКОРИСТАННЯ ПРИКЛАДНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАГАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

У статті висвітлено проблему підготовки майбутніх учителів фізики до використання інформаційно-комунікаційних технологій, а зокрема прикладного програмного забезпечення загального призначення у професійній діяльності та запропоновано шляхи її розв'язання

Ключові слова: студент, вища педагогічна освіта, фізика, інформаційно-комунікаційні технології, прикладне програмне забезпечення, педагогічна інформатика

1. Постановка проблеми в загальному вигляді. Сучасні парадигми і концепції вищої освіти в Україні визначають пріоритетним завданням освіти орієнтацію на особистісні та професійні інтереси студентів, адекватні сучасним

2.4. Обчислити об'ємну густину енергії електричного поля та енергію конденсатора за знайденою об'ємною густиною енергії.

2.5. Обчислити ємність конденсатора через енергію та порівняти її з попереднім результатом.

Варіанти завдань

Варіант	Тип конденсатора	ϵ_1	ϵ_2	α
1	2	$(\alpha + (r/R_1)^2)^{-1}$	2,0	0,193
2	2	4,0	$\alpha(1 + (r/R_1))$	1,800
3	1	$\alpha r/R_1$	2,0	2,667
4	3	$\alpha \cos(\pi r/6d_1)$	2,0	3,000
5	2	3,0	$\alpha(R_1/r)^4 \exp(r^2/R_1^2)$	2,668
...

Виконання домашніх контрольних робіт дозволяє викладачу перевірити: розуміння студентом взаємозв'язку характеристик і параметрів, притаманних даному об'єкту, чи явищу; вміння складати математичний вираз для описання фізичної моделі і виконувати необхідні математичні дії; вміння проводити обчислення, користуючись відомими формулами; вміння графічно відобразити зв'язки між фізичними величинами. Усе це формує інженерний стиль мислення та вміння і навички, які необхідні для ефективної інженерної діяльності.

Після здачі студентом домашньої контрольної роботи та її перевірки ми проводимо коротку співбесіду з кожним з них. Перші ж запитання дозволяють з'ясувати, чи виконав студент роботу самостійно, чи йому «допомогли». Студенти попереджені про це заздалегідь і знають, що якість їхньої відповіді вплине на рейтингову оцінку, що стимулює самостійність виконання роботи.

Як показали результати семестрових іспитів, ті теми, за якими студенти виконували домашні контрольні роботи і успішно пройшли співбесіду, засвоюються ними на високому рівні, а уміння, набуті при цьому, легко переносяться на інші сфери діяльності.

Список використаних джерел:

- Атаманчук П.С., Бордюг О.В. Дієвість знань як головна ознака якості освіти // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет, 2008. – Вип. 14: Інновації в навчанні фізиці та дисциплін технологічної освітньої галузі: міжнародний та вітчизняний досвід. С.172–175.

The didactic functions of control home-works (CHW), and also the aims of their using, are considered for teaching of students of technical university. The examples of formulation of tasks of CHW are resulted.

Key words. Physics, teaching, control home-works.

Отримано: 13.09.2009

тенденціям суспільного розвитку. Це, зокрема, стосується і процесу підготовки майбутніх учителів фізики. Адже виникає суперечність між потребами студентів у формуванні їх професійних якостей (компетентностей) у процесі на-

вчання та реальними можливостями вищих педагогічних навчальних закладів. В той же час, розвиток природничих наук та технологій, перехід педагогічних університетів до ступеневої освіти, потребують перегляду теоретичних, методичних, організаційних засад підготовки майбутніх учителів фізики та створення нових моделей навчання.

Тема дослідження є актуальною для сучасних навчальних закладів, оскільки проблема *ефективного використання* сучасної комп'ютерної техніки гостро постає перед ними. Тому одним із найважливіших завдань сучасної вищої школи є забезпечити майбутніх педагогів знаннями про інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) і сформувати навички роботи з ними. Однак комп'ютер – не лише об'єкт вивчення, але й засіб навчання і з ним пов'язані надії на підвищення ефективності навчального процесу – адже ще ніколи вчитель не отримував такого потужного і багатofункціонального засобу навчання. Саме тому потрібно забезпечити якісну та професійну підготовку майбутніх учителів фізики до роботи з сучасними ІКТ.

2. Аналіз останніх досліджень і публікацій. Формування теоретичних і методичних засад підготовки вчителів фізики у вищих навчальних закладах, як наукова галузь знаходиться в стадії становлення і знайшло певне відображення в дослідженнях як українських, так і зарубіжних учених, зокрема Г. Ф. Бушка, Б. С. Колупаєва [1], В. П. Сергієнка [6], Б. А. Суся, М. І. Шуца [8], В. Д. Шарко [9], та інших). Підготовка майбутніх вчителів фізики до використання ІКТ у педагогічній діяльності розглянута у роботах В. Г. Гриценка [2], М. І. Жалдака [3], Л. Л. Коношевського [4], І. М. Пустинникової [5], В. П. Сергієнка [7].

Однак, ці дослідження обмежувалися удосконаленням методики вивчення окремих розділів загальної і теоретичної фізики, шкільного курсу фізики при підготовці майбутніх учителів фізики, а можливості сучасних ІКТ як у самій фізиці, так і в методиці її викладання відображені в них не повною мірою.

В той же час, сучасний підхід до цілей і змісту вищої педагогічної освіти полягає в орієнтації майбутніх фахівців на професійну діяльність, зумовлює необхідність та доцільність професійної орієнтації багатьох природничо-математичних, технічних та гуманітарних дисциплін, концентрацію всієї системи підготовки на майбутній діяльності фахівця.

Як показали результати досліджень [6, 8, 9], професійна спрямованість навчання загальної фізики у вищих педагогічних навчальних закладах носить переважно стихійний, випадковий характер, немає системи завдань, конкретні приклади використання навчального матеріалу в школі підбираються на розсуд викладача. Традиційна система навчання загальної фізики у вищому педагогічному навчальному закладі недостатньо сприяє формуванню професійної компетентності майбутніх учителів уже в перші роки навчання.

Доцільно відзначити дослідження Г. Ф. Бушка і Б. С. Колупаєва, яке присвячене науково-педагогічним основам вивчення загальної фізики у вищому педагогічному навчальному закладі. Вони пропонують такі способи реалізації принципу професійного спрямування підготовки майбутніх учителів фізики [1, с. 57]: екскурси на лекціях із загальної фізики в шкільний курс фізики з метою пояснення змісту і структури останнього і того, що може бути запозичено для нього з лекції; використання на лекціях із загальної фізики проблемних дослідів і ситуацій, які сприяли б не тільки засвоєнню знань, а й підготовці майбутніх учителів до проведення проблемного навчання в школі; забезпечення лекцій зразково підготовленими фізичними демонстраціями і технічними засобами навчання; залучення до цієї праці студентів; включення в комплекси задач для практичних занять із загальної фізики шкільних задач підвищеної складності, задач з учнівських олімпіад; огляди шкільного лабораторного практикуму; ознайомлення із змістом фізико-технічних гуртків в школах тощо.

У нинішніх умовах для формування досягнення високої компетентності випускникам вищих педагогічних навчальних закладів потрібен тісний взаємозв'язок набутих ним фундаментальних і професійних знань, навичок та вмій. За надмірної фундаменталізації спеціальних дисциплін знижу-

ється доступність навчального матеріалу, послаблюється зв'язок набутих студентами знань, навичок та вмій із практикою; надмірна професіоналізація веде до зниження наукової значущості дисципліни. Потрібно оптимально поєднувати глибину розгляду найбільш загальних фундаментальних проблем з необхідною для майбутніх учителів майже енциклопедичною широтою охоплення всього кола питань сучасної фізики, включаючи останні досягнення науки і використання їх у техніці. Однак лише збільшення обсягу знань, навичок та вмій не гарантує формування професійних якостей. Спроби ж активного формування деяких професійних навичок і вмій можуть змістити акценти в навчанні зі змісту матеріалу на їх форму і тренування, викликати зниження рівня спеціальної фахової підготовки.

3. Формування цілей статті (постановка завдання).

На нашу думку, в умовах вищого педагогічного навчального закладу встановлення зв'язків між професійно-педагогічними і спеціальними фаховими дисциплінами дозволить забезпечити формування професійних компетентностей на вищому рівні. Також потрібно врахувати, що принцип професійної спрямованості визначає загальну структуру навчально-виховного процесу, навчальні плани і навчальні програми. Взаємозв'язок і тісна взаємодія цих принципів дозволяє говорити про їх інтеграцію. Ми хотіли б розглянути зовнішню інтеграцію курсів фізики (шкільного, загальної, теоретичної) та комп'ютерних дисциплін (основ інформатики, сучасних технічних засобів навчання, спецкурсів).

Увесь навчально-виховний процес підготовки майбутніх учителів фізики має бути побудований на засадах використання новітніх інформаційно-комунікаційних технологій. Це передбачає розроблення електронних засобів навчання та методичного забезпечення дистанційної фізичної освіти, комп'ютеризацію навчального процесу, забезпечення засобами доступу до комп'ютерних мереж, загальними та спеціалізованими програмними продуктами.

4. Виклад основного матеріалу. Навчання у вищому навчальному закладі – складний багатогранний процес, який можна розглядати як упорядковану сукупність, об'єднання взаємозалежних і розміщених за визначеним порядком елементів цілісного утворення. На сучасному етапі розвитку комп'ютерної техніки існує можливість зберігати, швидко обробляти велику кількість даних, легко здійснювати обмін інформацією в системі людина – комп'ютер – людина. Це зумовлює зручність використання ЕОМ і широку можливість щодо наочності та динамічності викладу матеріалу, активну взаємодію із джерелом інформації, в тому числі з віддаленим (дистанційне навчання). Виникає дедалі більша потреба у створенні системи форм навчальної роботи та відповідних їм програмно-апаратних засобів, які на основі дидактичних принципів забезпечували б цілеспрямоване керування навчально-пізнавальною діяльністю учнів та студентів.

Використання ІКТ дає змогу поглиблено розглядати низку складних явищ під час *лекцій* із різних курсів фізики. Застосування комп'ютерної техніки під час проведення *практичних занять* дозволяє підвищити рівень індивідуалізації навчання студентів. Також індивідуальний підхід до студентів виявлявся у динамічній зміні складності поставлених перед ними завдань. Таку зміну забезпечують так звані “тренажери”, які забезпечують спілкування зі студентом у діалоговому режимі. Метод тренінгу заснований на гармонійному поєднанні системи завдань і теоретичного матеріалу, потрібного для їх виконання. Кожному з користувачів такої програми пропонують певне завдання. Залежно від того, наскільки правильно студент відповідав на поставлене йому запитання, така програма автоматично оцінює засвоєння ним знань, і, у разі потреби, надає можливість ознайомитись з незасвоєним матеріалом, чи пропонується нове завдання. Завдяки такому підходу до розв'язування задач, або відповідей на теоретичні запитання робиться акцент саме на тому матеріалі, який був гірше засвоєний, а добре засвоєний матеріал лише закріплюється. Сучасні ІКТ дають змогу створити віртуальні *лабораторні роботи*. Студенти мають можливість вибирати роботу, змінювати параметри під час її проведення, користуючись при цьому комп'ютерними моделями лабораторного устаткування. Не

зважаючи на різноманітність спектра застосування обчислювальної техніки у процесі вивчення фізики, вона залишається допоміжним засобом для унаочнення навчального процесу. Формування практичних умінь і навичок студентів у процесі навчання фізики повинно пов'язуватися з розумінням фізичних основ роботи і, відповідно, використанням автоматичних пристроїв та функціональних вузлів електронно-обчислювальної техніки не лише для виконання демонстрацій, а й експериментальних завдань.

Таким чином одним із основних напрямків упровадження ІКТ в підготовку майбутніх учителів фізики є комп'ютеризація різних видів аудиторної роботи – **комп'ютерна фізика**. Разом з тим, розвиток інформатики, упровадження персональних комп'ютерів (ПК) і їх можливості використання у навчальному процесі породили у науці новий напрямок – педагогічну інформатику. **Педагогічна інформатика** – це наука, яка вивчає використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) в освіті. У наш час інформатизація навчальних закладів охоплює всі напрямки та сфери діяльності суб'єктів навчального процесу, і суттєво впливає на зміст, організаційні форми і методи навчання та керування навчально-пізнавальною діяльністю. Тому саме другий напрям недостатньо висвітлений у науково-методичних публікаціях і вимагає детального дослідження.

З цією метою, нами проведено опитування студентів четвертих курсів спеціальності „фізика” Рівненського державного гуманітарного університету з метою виявлення їх відношення до проблеми підготовки майбутнього вчителя фізики до використання ІКТ у професійній діяльності (див. *табл. 1*).

Таблиця 1

Запитання Назва розділу	Які розділи курсу ви опанували?	Які, на Вашу думку, питання були мало висвітленими під час навчання?	Які, на Вашу думку, вивчені розділи були зайвими і знання з них Вам не знадобляться?	Що Ви хотіли б вивчити додатково?
Будова ПК	66,7%	15,3%	8,5%	9,5%
Мови програмування	50,0%	26,2%	21,4%	2,4%
Текстовий редактор	73,8%	14,3%	7,1%	4,8%
Табличний процесор	56,2%	21,9%	12,4%	9,5%
Програми-архіватори	38,6%	14,3%	40,0%	7,1%
Графічні редактори	50,0%	23,8%	2,4%	23,8%
Антивірусні програми	83,3%	14,3%	0,0%	2,4%
Інтернет і web-дизайн	54,8%	2,4%	2,3%	40,5%
Комп'ютерні навчальні програми	38,6%	41,9%	2,4%	17,1%
Програми для створення презентацій	77,1%	9,5%	0,0%	13,4%
Системне програмне забезпечення	12,0%	53,8%	22,4%	11,8%
Робота із зовнішніми носіями	57,7%	27,5%	0,0%	14,8%
Встановлення програм на ПК (інсталяція)	44,8%	24,8%	0,0%	30,4%
Програми-перекладачі	8,2%	54,0%	0,0%	37,8%

Нами проаналізовано навчальні програми з інформаційно-комп'ютерних дисциплін які на даний час вивчаються студентами спеціальності „фізика”. В результаті проведеного дослідження стало зрозумілим, що більшість студентів не задоволені своїми знаннями з інформатики. Ці студенти бажають вивчати нові розділи та покращувати знання з уже вивчених. Найбільша кількість опитаних студентів у своїй професійній діяльності навчилися використовувати антивірусні програми (83,3%), програми для створення презентацій (77,1%), текстовий редактор (73,8%). Ці результати цілком зрозумілі, адже вони пояснюються самим життям (перевіркою носіїв на відсутність вірусів та необхідністю оформлювати різні види робіт у текстовому вигляді та у вигляді презентації).

Мало висвітленими виявились програми-перекладачі (54,0%), системне програмне забезпечення (53,8%) та, як не дивно, комп'ютерні навчальні програми (41,9%). Якщо перші два різновиди цілком прогнозовано зайняли своє місце, то з комп'ютерними навчальними програмами ситуація вийшла несподіваною. Виявилось (при додатковому опитуванні), що студенти мали на увазі навчальні програми з різних розділів

фізики, які на заняттях із різних фізичних дисциплін недостатньо були представлені студентам. В той же час, на заняттях із комп'ютерних дисциплін здійснювалася робота з навчальними програмами по роботі з ПК та ППЗ. Вважаємо доцільним запропонувати випускаючим кафедрам запровадити у програми спецкурсів ознайомлення з роботою сучасних комп'ютерних навчальних програм з фізики.

На думку студентів їм менше всього знадобляться уміння користуватися програмами-архіваторами (40,0%), системне програмне забезпечення (22,4%) та знання мов програмування (21,4%). Поява компактних і ємнісних носіїв інформації пояснює відношення до програм-архіваторів, тоді як інші два розділи викликають суперечності щодо доцільності їх вивчення.

Враховуючи побажання студентів щодо необхідності оволодіти web-дизайном (40,5%), хочемо відзначити, що це пов'язано не з педагогічною діяльністю. Встановлення програм на ПК (інсталяцію) (30,4%) не завжди є можливість продемонструвати наочно, оскільки студенти працюють під простими іменами користувачів, де заборонені будь-які зміни системних на лаштувань. Для усунення цього недоліку пропонуємо використати готові, або ж підготувати власноруч відеозаписи, чи анімовані ролики про інсталяцію. Роботу з програмами-перекладачами ми уже включили в навчальну програму з дисципліни „Програмне забезпечення”.

Враховуючи наведені дані проведеного дослідження нами була розроблена нова навчальна програма курсу „Педагогічна інформатика” для підготовки майбутніх учителів фізики, розрахована на чотири роки підготовки бакалавра та один рік підготовки магістра (спеціаліста). Вона включає в себе такі модулі: 1. Архітектура персонального комп'ютера; 2. Операційна система; 3. Програмне забезпечення; 4. Інформаційні технології та сучасні технічні засоби навчання.

Розроблена програма враховує потреби педагогів, їх компетентність в ІКТ-технологіях та сучасний рівень розвитку комп'ютерних інформаційних технологій. Навчальна програма з курсу „Педагогічна інформатика” готова для впровадження її в навчальний процес педагогічних ВНЗ.

5. Висновки з даного дослідження. Інтеграційні процеси освіти пов'язані з комплексом суперечностей і потребою їх раціонального розв'язання. Не задовольняє достатньою мірою вимоги соціального замовлення система фахової підготовки майбутніх учителів фізики. Тому нагальною є потреба в її удосконаленні в умовах ступеневої освіти з урахуванням вимог до діяльності сучасного вчителя загальноосвітньої школи з урахуванням тенденцій розвитку фізичної науки та інформаційно-комунікаційних технологій.

Дослідження різних підходів удосконалення підготовки майбутніх учителів фізики у педагогічних університетах до використання ІКТ у професійній діяльності, аналіз існуючих навчальних посібників і програм зумовили розробку авторської двосторонньої моделі на основі педагогічної інтеграції. Це дозволило поєднати зусилля викладачів-предметників кафедри загальної фізики, кафедри методики викладання фізики і хімії та кафедри інформаційно-комунікаційних технологій та методики викладання інформатики над розв'язанням виділеної проблеми.

Це дало змогу розширити форми і методи самостійного навчання: комп'ютерної графіки і моделювання, мультимедійних посібників, навчально-методичних засобів віртуального експерименту з фізики. Очікуємо, що результати удосконалення підготовки майбутніх учителів фізики з використанням комп'ютерних технологій підвищать їх ІКТ компетентності та дозволять їм само реалізуватися у педагогічній діяльності.

Список використаних джерел:

1. Бушок Г.Ф. Науково-методичні основи викладання загальної фізики: Монографія / Г.Ф. Бушок, Б.С. Колупаєв. – Рівне: Діва, 1999. – 410 с.
2. Гриценко В.Г. Нові інформаційні технології при вивченні статистичних закономірностей у процесі підготовки вчителів фізики: Дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / Гриценко Валерій Григорович ; Черкаський держ. ун-т ім. Б.Хмельницького. – Черкаси, 1998. – 206 с.

3. Жалдак М.І. Система підготовки вчителя до використання інформаційної технології в навчальному процесі: Дис. ... док. пед. наук у формі наук. доповіді: 13.00.02 / Жалдак Мирослав Іванович ; АПН ССРСР, НДІ змісту і методів навчання. – М., 1989. – 48 с.
4. Коношевський Л.Л. Дослідження особливостей застосування комп'ютерної техніки в початковому процесі педвузу (на матеріалі курсу фізики): Дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / Коношевський Леонід Леонідович ; Український держ. педагогічний ун-т ім. М.П.Драгоманова. – К., 1997. – 179 с.
5. Пустинникова І.М. Сучасні інформаційні технології в підготовці вчителя фізики: Автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / І.М. Пустинникова ; Національний педагогічний ун-т ім. М.П.Драгоманова. – К., 1999. – 18 с.
6. Сергієнко В.П. Теоретичні і методичні засади навчання загальної фізики в системі фахової підготовки вчителя: Дис... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Сергієнко Володимир Петрович ; Національний педагогічний ун-т ім. М.П.Драгоманова. – К., 2004. – 516 арк.
7. Сергієнко В. П. Теоретичні основи застосування інформаційно-комунікаційних технологій у системі професійної підготовки і діяльності вчителя фізики / Сергієнко В. П. // 36. наук. пр. Педагогічні науки. – Херсон: ХДПУ, 2002. – Вип. 32. – Ч. 2. – С. 122–126.
8. Сусь Б.А. Проблеми дидактики фізики у вищій школі. Науково-методичне видання – друге, виправлене і доповнене. / Б.А. Сусь, М.І. Шут. – К.: ВЦ “Просвіта”, 2003. – 155 с.
9. Шарко В.Д. Теоретичні засади методичної підготовки вчителя фізики в умовах неперервної освіти: дис... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Шарко Валентина Дмитрівна ; Національний педагогічний ун-т ім. М.П.Драгоманова. – К., 2006. – 542 с.

At article is described problem of training the future teachers of physicists to using information-communication technology, applied software at professional activity and it is offered way of the it's decision.

Key words: student, high pedagogical education, physics, information-communication technologies, applied software, pedagogical informatics.

Отримано: 11.09.2009

УДК 53(07):371.214

К. О. Волошина

Бердянський державний педагогічний університет

ДИДАКТИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ЗМІСТУ СУЧАСНОГО ПІДРУЧНИКА З ФІЗИКИ

У статті досліджуються дидактичні засади формування змісту шкільного підручника з фізики. Визначаються компоненти змісту фізичної освіти та відповідних підручників з фізики.

Ключові слова: підручник, фізика, зміст, навчальний, компоненти, функції.

Постановка проблеми та її зв'язок із науковими і практичними завданнями. Реформування національної системи освіти актуалізує проблему шкільного підручника з фізики, оскільки якість його створення значною мірою зумовлюється рівнем розвитку теорії шкільного підручника. Запровадження державного освітнього стандарту, нової структури школи, акцент на самостійне опрацювання навчального матеріалу потребують нових підходів до проектування підручника, його змісту, функцій і структури. У системі структурних компонентів теорії підручника чільне місце займає зміст цього виду навчальної літератури.

Результати аналізу існуючих підходів до конструювання шкільних підручників з фізики (С.У.Гончаренко, О.І.Бугайов, Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, М.Т.Мартинюк, В.Ф.Савченко, В.Д.Сиротюк) дозволили виявити такі протиріччя:

- об'єктивна потреба в науково-методичній теорії, що розкриває закономірності створення підручника, зокрема його змістового наповнення, та відсутність цілісної системи уявлень про шкільний підручник фізики;
- потреба в дидактичних інноваціях у підручниках, що реалізують у єдності змістову й процесуальну сторони навчання й існуюча практика створення шкільних підручників з фізики.

Зазначені вище протиріччя визначили проблему нашого дослідження, що полягає в необхідності дослідження дидактичних засад формування змісту шкільного підручника з фізики.

Оскільки шкільний підручник є інформаційною моделлю навчання фізики та процесуальною моделлю освітнього процесу, то під час конструювання підручника, зокрема його змісту, необхідно орієнтуватися на ті ж визначальні засади, що й під час розробки освітньої моделі [1], а саме маємо ієрархічну систему: зміст фізичної освіти на всіх рівнях її представлення, зміст освітнього стандарту з урахуванням ключових освітніх компетенцій, освітня програма, підручник.

Науковий фонд дозволяє стверджувати, що проблема змістового та структурно-функціонального забезпечення підручника з фізики ще не отримала належного теоретичного обґрунтування.

Вітчизняна теорія і практика забезпечення підручниками має істотні напрацювання. Грунтовні дослідження вчених (В.Г.Бейлінсон, В.П.Беспалько, Л.В.Долбаєв, Л.П.Зан-

ков, Л.Я.Зоріна, Д.Д.Зуєв, В.В.Краєвський, І.Я.Лернер, Н.О.Менчинська, Є.І.Перовський, Н.Ф.Талізін, В.С.Цетлін, М.Н.Шабалін та ін.) започаткували окремі напрями у педагогічній науці – теорію шкільного підручника.

Метою статті є теоретичний аналіз дидактичних засад формування змісту сучасного підручника з фізики.

Функції підручника різноманітні. Для реалізації інформаційної функції розроблено принципи побудови підручника, що забезпечують науковість, системність, доступність, наочність знань. Під час побудови підручника моделюється метод пред'явлення й аналізу матеріалу, розробляються форми його інтерпретації. Підручник повинен пропонувати не тільки систему знань, але й моделювати структуру пізнавальної діяльності учня, гомоморфну структуру наукового знання. Тільки тоді він виконуватиме власне розвивальну функцію. Реалізація розвивальної функції підручника вимагає спеціальної організації матеріалу (його відбору, побудови) з урахуванням психолого-дидактичних закономірностей пізнавальної діяльності.

Також під час конструювання підручника з фізики необхідно враховувати функції навчального предмету фізики. Оскільки провідним компонентом навчання фізики є предметні наукові знання основам науки фізики, то в підручниках фізики знання повинні виступати як система із структурою, адекватною структурі науки фізики. Ця структура передбачає основи теорій і додаткових знань, що є в науці фізиці, ще не оформлених в цілісну теорію. Основи наук передбачають, крім кінцевих знань, що характеризують яку-небудь область дійсності (фундаментальні поняття, теорії, базові для цих теорій факти, основні типи проблем науки, область її застосування, види її методів пізнання), ще й знання про методологію пізнання, логічні, філософські, історико-наукові, оцінні, міжпредметні знання.

Основні завдання навчання фізики, відповідно головним дидактичним принципам наступні [2, 8, 10]:

1. Подати учням систему знань, що містить основи фізики на сучасному рівні її розвитку: опис фізичних явищ; найважливіші закони, що стосуються різних форм руху матерії; головні фізичні теорії (молекулярно-кінетична, електронна, електромагнітного поля, будови атома й атомного ядра, відносності); фундаментальні досліди та факти, що підтверджують їх; відомості з історії фізики про розвиток основних уявлень і найголовніші відкриття; методи дослідження фізичних явищ і практичні застосування закономірностей.

3. Жалдак М.І. Система підготовки вчителя до використання інформаційної технології в навчальному процесі: Дис. ... док. пед. наук у формі наук. доповіді: 13.00.02 / Жалдак Мирослав Іванович ; АПН ССРСР, НДІ змісту і методів навчання. – М., 1989. – 48 с.
4. Коношевський Л.Л. Дослідження особливостей застосування комп'ютерної техніки в початковому процесі педвузу (на матеріалі курсу фізики): Дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / Коношевський Леонід Леонідович ; Український держ. педагогічний ун-т ім. М.П.Драгоманова. – К., 1997. – 179 с.
5. Пустинникова І.М. Сучасні інформаційні технології в підготовці вчителя фізики: Автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / І.М. Пустинникова ; Національний педагогічний ун-т ім. М.П.Драгоманова. – К., 1999. – 18 с.
6. Сергієнко В.П. Теоретичні і методичні засади навчання загальної фізики в системі фахової підготовки вчителя: Дис... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Сергієнко Володимир Петрович ; Національний педагогічний ун-т ім. М.П.Драгоманова. – К., 2004. – 516 арк.
7. Сергієнко В. П. Теоретичні основи застосування інформаційно-комунікаційних технологій у системі професійної підготовки і діяльності вчителя фізики / Сергієнко В. П. // 36. наук. пр. Педагогічні науки. – Херсон: ХДПУ, 2002. – Вип. 32. – Ч. 2. – С. 122–126.
8. Сусь Б.А. Проблеми дидактики фізики у вищій школі. Науково-методичне видання – друге, виправлене і доповнене. / Б.А. Сусь, М.І. Шут. – К.: ВЦ “Просвіта”, 2003. – 155 с.
9. Шарко В.Д. Теоретичні засади методичної підготовки вчителя фізики в умовах неперервної освіти: дис... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Шарко Валентина Дмитрівна ; Національний педагогічний ун-т ім. М.П.Драгоманова. – К., 2006. – 542 с.

At article is described problem of training the future teachers of physicists to using information-communication technology, applied software at professional activity and it is offered way of the it's decision.

Key words: student, high pedagogical education, physics, information-communication technologies, applied software, pedagogical informatics.

Отримано: 11.09.2009

УДК 53(07):371.214

К. О. Волошина

Бердянський державний педагогічний університет

ДИДАКТИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ЗМІСТУ СУЧАСНОГО ПІДРУЧНИКА З ФІЗИКИ

У статті досліджуються дидактичні засади формування змісту шкільного підручника з фізики. Визначаються компоненти змісту фізичної освіти та відповідних підручників з фізики.

Ключові слова: підручник, фізика, зміст, навчальний, компоненти, функції.

Постановка проблеми та її зв'язок із науковими і практичними завданнями. Реформування національної системи освіти актуалізує проблему шкільного підручника з фізики, оскільки якість його створення значною мірою зумовлюється рівнем розвитку теорії шкільного підручника. Запровадження державного освітнього стандарту, нової структури школи, акцент на самостійне опрацювання навчального матеріалу потребують нових підходів до проектування підручника, його змісту, функцій і структури. У системі структурних компонентів теорії підручника чільне місце займає зміст цього виду навчальної літератури.

Результати аналізу існуючих підходів до конструювання шкільних підручників з фізики (С.У.Гончаренко, О.І.Бугайов, Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, М.Т.Мартинюк, В.Ф.Савченко, В.Д.Сиротюк) дозволили виявити такі протиріччя:

- об'єктивна потреба в науково-методичній теорії, що розкриває закономірності створення підручника, зокрема його змістового наповнення, та відсутність цілісної системи уявлень про шкільний підручник фізики;
- потреба в дидактичних інноваціях у підручниках, що реалізують у єдності змістову й процесуальну сторони навчання й існуюча практика створення шкільних підручників з фізики.

Зазначені вище протиріччя визначили проблему нашого дослідження, що полягає в необхідності дослідження дидактичних засад формування змісту шкільного підручника з фізики.

Оскільки шкільний підручник є інформаційною моделлю навчання фізики та процесуальною моделлю освітнього процесу, то під час конструювання підручника, зокрема його змісту, необхідно орієнтуватися на ті ж визначальні засади, що й під час розробки освітньої моделі [1], а саме маємо ієрархічну систему: зміст фізичної освіти на всіх рівнях її представлення, зміст освітнього стандарту з урахуванням ключових освітніх компетенцій, освітня програма, підручник.

Науковий фонд дозволяє стверджувати, що проблема змістового та структурно-функціонального забезпечення підручника з фізики ще не отримала належного теоретичного обґрунтування.

Вітчизняна теорія і практика забезпечення підручниками має істотні напрацювання. Грунтовні дослідження вчених (В.Г.Бейлінсон, В.П.Беспалько, Л.В.Долбаєв, Л.П.Зан-

ков, Л.Я.Зоріна, Д.Д.Зуєв, В.В.Краєвський, І.Я.Лернер, Н.О.Менчинська, Є.І.Перовський, Н.Ф.Талізін, В.С.Цетлін, М.Н.Шабалін та ін.) започаткували окремий напрямок у педагогічній науці – теорію шкільного підручника.

Метою статті є теоретичний аналіз дидактичних засад формування змісту сучасного підручника з фізики.

Функції підручника різноманітні. Для реалізації інформаційної функції розроблено принципи побудови підручника, що забезпечують науковість, системність, доступність, наочність знань. Під час побудови підручника моделюється метод пред'явлення й аналізу матеріалу, розробляються форми його інтерпретації. Підручник повинен пропонувати не тільки систему знань, але й моделювати структуру пізнавальної діяльності учня, гомоморфну структуру наукового знання. Тільки тоді він виконуватиме власне розвивальну функцію. Реалізація розвивальної функції підручника вимагає спеціальної організації матеріалу (його відбору, побудови) з урахуванням психолого-дидактичних закономірностей пізнавальної діяльності.

Також під час конструювання підручника з фізики необхідно враховувати функції навчального предмету фізики. Оскільки провідним компонентом навчання фізики є предметні наукові знання основам науки фізики, то в підручниках фізики знання повинні виступати як система із структурою, адекватною структурі науки фізики. Ця структура передбачає основи теорій і додаткових знань, що є в науці фізиці, ще не оформлених в цілісну теорію. Основи наук передбачають, крім кінцевих знань, що характеризують яку-небудь область дійсності (фундаментальні поняття, теорії, базові для цих теорій факти, основні типи проблем науки, область її застосування, види її методів пізнання), ще й знання про методологію пізнання, логічні, філософські, історико-наукові, оцінні, міжпредметні знання.

Основні завдання навчання фізики, відповідно головним дидактичним принципам наступні [2, 8, 10]:

1. Подати учням систему знань, що містить основи фізики на сучасному рівні її розвитку: опис фізичних явищ; найважливіші закони, що стосуються різних форм руху матерії; головні фізичні теорії (молекулярно-кінетична, електронна, електромагнітного поля, будови атома й атомного ядра, відносності); фундаментальні досліди та факти, що підтверджують їх; відомості з історії фізики про розвиток основних уявлень і найголовніші відкриття; методи дослідження фізичних явищ і практичні застосування закономірностей.

2. У процесі вивчення цього матеріалу не тільки збагатити пам'ять учнів, але й розвинути їх мислення та творчі здібності.

3. Сформувати науковий світогляд учнів, процес формування якого містить такі основні елементи: встановлення матеріальності фізичних явищ; розкриття зв'язків між явищами й об'єктивного характеру фізичних законів, можливості пізнання законів природи та використання їх для її перетворення; створення в учнів уявлення про сучасну наукову фізичну картину світу.

4. Сформувати ключові освітні компетенції засобами навчального предмету фізики.

5. Здійснювати політехнічну спрямованість освіти, профорієнтацію.

Спеціальним, науково обґрунтованим добром навчального матеріалу в підручниках і застосуванням відповідних методів навчання можна досягти виконання завдань, які стоять перед викладанням фізики.

Курс фізики основної школи в умовах швидкого розвитку науки та техніки, з урахуванням актуальних завдань освіти не може бути присвячений лише вивченню феноменологічного матеріалу, низки фактів, на підставі чого робилися висновки теоретичного характеру. Пропедевтичну підготовку учнів може бути зміщено щодо посилення уваги до вивчення загальних положень науки, до завдань формування науково-теоретичного мислення учнів. Цим визначається добір змісту навчального матеріалу для підручника, методика його викладу, дидактичні особливості підручника.

У контексті широких інноваційних змін, що сталися останнім часом у дидактиці фізики, виокремилися два концептуальні підходи до модернізації середньої фізичної освіти, відмінність між якими полягає у різному погляді на структуру курсу фізики [10].

Адепти першого підходу, вказуючи, що традиційна ступенева побудова курсу фізики в середній школі прийшла у суперечність із принципом відповідності структури курсу фізики структурі школи, пропонують введення базового курсу фізики в VII–IX класах та систематичних профільних курсів у X–XII класах [4]. На думку О.І. Бугайова базовий курс має складати систему основоположних знань учнів з основ фізики та бути завершеним, тобто таким, який на певному віковому розвитку учнів доступно охоплює та висвітлює основні розділи сучасної фізики. За основу структури та змісту базового курсу пропонується феноменологічний («явищний») підхід, за якого навчальний матеріал ґрунтується навколо визначальних фізичних явищ – механічних, теплових, електромагнітних, світлових, атомних та ядерних [2].

Виразники другого підходу (Є.В.Коршак, М.І.Шут, Г.П.Грищенко, В.Ф.Савченко та ін.) пропонують зберегти існуючу двоступеневу структуру курсу фізики, доповнивши її курсом фізики XII класу, яким передбачена «систематизація й узагальнення матеріалу фізики та астрономії на рівні міжпредметних зв'язків» [4]. Передбачається розгляд основних фізичних теорій і фундаментальних законів, філософських (світоглядних) питань фізики й астрономії, вивчення загальнонаукової картини світу, фізики неживої та живої природи, синергетичних принципів фізики, питання взаємозв'язку фізики та техніки.

О.І.Іваницький зазначає, що більш прийнятним є другий підхід по-перше, він враховує відому консервативність педагогічних систем у позитивному її розумінні. По-друге, попри зовнішню привабливість першого підходу, виникають сумніви щодо створення якісних підручників з фізики для базового курсу. За другого підходу чинні підручники фізики повинні бути замінені на нові, більш сучасні, в яких необхідно враховувати всі зміни структури та змісту курсу фізики середньої школи, а їх впровадження у навчальний процес обов'язково провести на конкурсній основі [4].

В.В.Красевський, І.Я.Лернер розглядають зміст освіти, а отже і зміст навчального матеріалу підручників як систему, розгорнуту в двох аспектах: за рівнями формування змісту і за характеристиками будь-якої системи – за складом, функціями та структурою [5].

Ієрархію рівнів представлення змісту освіти подано І.Лернером [6]:

1. *Рівень загальнотеоретичного представлення.* На цьому рівні зміст виступає у вигляді узагальненого уявлення про зміст соціального досвіду, що передається підстаючим поколінням в його педагогічній інтерпретації.

2. *Рівень навчального предмету,* де розгорнене уявлення про певну частину змісту, що містить специфічні функції в загальній середній освіті.

Під формування начального предмету фізики необхідно враховувати не тільки логіку науки фізики, але й логіку, а також умови протікання та закономірності процесу навчання, в якому навчальний предмет реалізується, доводиться до відома кожного школяра.

Отже, зміст навчального матеріалу в підручнику з фізики може формуватися за генетичним (в історичній послідовності), логічним (відповідно до сучасної логічної структури фізичної науки), психологічним (з урахуванням пізнавальних можливостей учнів) принципами, пов'язаними між собою.

На рівні навчального предмету зміст фізичної освіти втілюється у нормативних матеріалах – навчальних програмах, планах, освітніх стандартах, методичних рекомендаціях.

3. *Рівень навчального матеріалу.* На цьому рівні реально наповнюються ті елементи складу змісту, ізоморфного соціальному досвіду які було позначено на першому рівні та представлено на другому. Тобто конкретні знання, уміння, навички, а також пізнавальні задачі, вправи, які становлять зміст підручників з фізики.

Навчальний матеріал є елементом курсу навчання і виступає в двоякій функції – як один із засобів і як частина проекту діяльності навчання.

Основними компонентами змісту підручника виступають: інформативні, репродуктивні, творчі, емоційно-ціннісний компоненти [5, с.215].

Кожен компонент має певний склад і засоби втілення в підручнику:

- ✓ Інформативний компонент подано у підручнику за допомогою вербального й символічного засобів презентації, а також ілюстраціями (лексика, факти, закони, методологічні й оцінні знання). Цей компонент виконує три функції – *онтологічну*, формуючи загальне уявлення про об'єкти дійсності, *орієнтовну*, визначаючи орієнтири діяльності, *мотиваційну*, інформуючи про цінність і значення об'єктів, викликаючи емоційне відношення до них.
- ✓ Репродуктивні завдання (репродуктивний компонент) орієнтують на загальнонавчальні, предметно-пізнавальні й практичні дії.
- ✓ Процедури творчої діяльності (творчий компонент) задаються за допомогою проблемного викладу тексту, згорнутого тексту, проблемних питань і завдань, дослідницьких задач, лабораторних фізичних експериментів.
- ✓ Емоційно-ціннісний компонент відбиває світоглядну, моральну, практичну, ідейну, естетичну й інші спрямованості. Це забезпечується яскравістю й зображальністю викладу, звертанням до життєвих проблем і особистого досвіду учнів, парадоксами й іншими засобами.

Зміст освіти, а отже, підручників з фізики складається з чотирьох елементів, різних за матеріалом, функціям у формуванні особистості та способу засвоєння. Навчальний матеріал тому предстает не як сукупність знань, а як поєднання всіх компонентів. Оскільки за кожним компонентом змісту стоїть діяльність, то навчальний матеріал можна визначити як сукупність діяльності на конкретному наочному змісті.

4. *Рівень педагогічної дійсності,* де проєктований зміст освіти стає змістом спільної діяльності викладання і навчання, що втілюється у методиках роботи з підручниками.

5. *Рівень, де проєктований зміст стає надбанням кожного окремо взятого учня, частиною структури його особи* [5].

Такі дослідники, як П.С.Атаманчук, Н.Л.Сосницька вважають, що підручник є своєрідним "опредмеченим" відображенням тієї освітньої моделі, яка обслуговує процес навчання на конкретному етапі соціального розвитку. У

цьому контексті ними вперше розроблена інноваційна модель підручника з фізики, яка включає основні структурні компоненти: *зміст, освітнє середовище, управління* [1].

Для реалізації змістової компоненти було виділено такі напрями: *по-перше*, спрямованість національної системи освіти на розвивальний, особистісно-орієнтований характер пізнавальної діяльності, що спонукає до потреби створення підручника, який акумулюватиме у собі найважливіші ознаки цього процесу; *по-друге*, цільове призначення підручника призводить до виділення головних завдань, виконання яких має забезпечуватися як змістом курсу фізики, так і його методологією; *по-третє*, змістове наповнення більшою мірою має стосуватися прикладного аспекту фізичних знань у проекції їх застосувань у різних сферах життєдіяльності людини: винахідництво і раціоналізаторство; електронні засоби запису, збереження і відтворення інформації; лазерна техніка; агротехнічні знахідки; екологічні проблеми тощо.

У процесі підготовки підручника необхідно орієнтуватися на ті ж визначальні засади, що й під час розробки освітньої моделі, тобто глобальну мету, освітній стандарт (план), управління. І якщо ці аспекти (не тільки у змістовому, але й у діяльнісному аспектах) знаходять своє втілення в конкретному підручнику, то це робить його специфічним засобом акумулювання, трансляції та засвоєння соціального досвіду. Це означає, що підручник одночасно виступає і носієм змісту сучасної освіти (освітнього стандарту), і проектом процесу засвоєння відповідного навчального матеріалу. Завдяки другій ролі – процес сприяння засвоєнню навчального матеріалу учнем – підручник виконує, на наш погляд, найголовнішу свою функцію: управління процесом засвоєння навчального матеріалу (компонента – управління) [1]. Отже, на думку вчених відповідно до [8], зміст підручника з фізики складається з *інформаційної та дидактичної* компонент.

Висновки.

Істотною відмінністю шкільного підручника фізики нового покоління стає діалектичний взаємозв'язок і взаємозбагачення теоретичних підходів до предметного і дидактико-методичного змісту підручників, дозволяє досягти єдності змістових і процесуальних засад підручника, підходити до побудови підручника з позицій системності і цілісності.

Отже, зміст підручника складається з таких компонентів:

- сучасні наукові погляди (концепції, теорії, методи, закони, поняття, їх інтерпретації, тлумачення), що склалися в науці фізиці, з урахуванням вікових особливостей учнів у процесі засвоєння знань;
- світоглядно-методологічні та виховні ідеї, зокрема моральні й етичні ідеали, які можна сформулювати конкретним навчальним матеріалом з фізики;
- викладення системи знань у єдності з методами наукового пізнання, що сприяють засвоєнню навчального матеріалу;
- забезпечена можливість усвідомлення і розуміння учнями теоретичних положень фізичної науки, вміння з їх допомогою належним чином інтерпретувати емпіричні дані;
- відображено застосування результатів наукових розробок у практиці матеріального виробництва, а також відомості про визначальні галузі господарства та сфери обслуговування, найбільш розповсюджені виробничі й технологічні процеси та їх місце і роль у суспільно-економічному розвитку країни;
- знання з історії науки, техніки та творчої діяльності її видатних представників з метою ознайомлення учнів з еволюцією наукових ідей, відкриттів через розкриття взаємозв'язку науки, виробництва, соціальної практики; визначення ролі діячів науки, насамперед вітчизняних учених, у пошуку наукової істини, які стимулюють інтерес учнів.

Матеріали, що обумовлюють зв'язок з життям самого школяра, неформальність одержаних учнем знань, усвідомлення можливості наукового пояснення явищ, що відбуваються у безпосередньому її середовищі, у щоденній практиці, що є підґрунтям побудови учнем цілісної наукової картини світу.

Матеріал викладено за принципом доступності – відповідності віковим особливостям учнів у процесі засвоєння знань (рівню їх розумового розвитку, життєвого досвіду, попередньої загальноосвітньої та предметної підготовки, рівню сформованості навчальної діяльності) і водночас спрямованість на забезпечення розвитку учня. Це відображається у формах і способах викладу навчального матеріалу – наявності в текстах розгорнутих і чітких пояснень, доведень, аргументованих роздумів, опорних прикладів, але адекватних науковому змісту навчального матеріалу; уміння і навички, що випливають з конкретного навчального змісту або необхідні для його засвоєння; розкриття прийомів мислення, логічних операцій, які учень має засвоїти у процесі вивчення змісту підручника.

Перспективи подальшого розвитку з даного питання є: місце шкільного підручника з фізики серед інших компонентів освітньої системи, зокрема електронних; функції підручника з фізики в умовах сучасної школи; принципи конструювання і оцінка ефективності шкільних підручників з фізики нового покоління.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С., Сосницька Н.Л. Основи впровадження інноваційних технологій навчання фізиці: Навчальний посібник. – Кам'янець-Подільський: Абетка-НОВА, 2007. – 200 с.
2. Бугаев А.И. Методика преподавания физики: Теоретические основы: Учебное пособие для студентов пед. ин-тов по физ.-мат. спец. – М.: Просвещение, 1981. – 288 с.
3. Зуев Д.Д. Школьный учебник. – М.: Педагогика, 1983. – 240 с., ил.
4. Іваницький О.І. Теоретичні і методичні основи підготовки майбутнього вчителя фізики до впровадження інноваційних технологій навчання. Дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02. – Запоріжжя, 2005. – 492 с.
5. Краевский В.В., Лернер И.Я. Дидактические основания определения содержания учебника // Проблемы школьного учебника. Сб. статей. Вып. 8. О конструировании учебника. – М.: Просвещение 1980. – С.254-285.
6. Лернер И.Я. Состав содержания образования и пути его воплощения в учебнике // Проблемы школьного учебника. Сб. статей. Вып. 6. Вопросы теории учебника. – М.: Просвещение 1978. – С.46-64.
7. Нечет В.И., Самойленко П.И., Сергеев А.В. Теоретические основы дидактики физики // Специалист. – 1995. – № 1. – С. 31–33.
8. Сергеев О.В., Сосницька Н.Л. Шкільний підручник з фізики для основної школи: досягнення, проблеми, перспективи розвитку // Фізика та астрономія в школі. – 2003. – № 4. – С. 15–24.
9. Сосницька Н.Л. Формування і розвиток змісту шкільної фізичної освіти в Україні (історико-методологічний контекст): Автореф. дис. ... д-ра пед. наук. – К., 2008. – 40 с.
10. Сосницька Н.Л. Фізика як навчальний предмет у середній загальноосвітній школі України: історико-методологічні і дидактичні аспекти. – К.: НПУ імені М.П.Драгоманова, 2005. – 399 с.

Didactic bases of forming of maintenance of school textbook from physics are explored in the article. The components of maintenance of physical education and proper textbooks from physics are determined.

Key words: textbook, physics, maintenance, educational, components, functions.

Отримано: 31.08.2009

М. Ю. Галатюк, Ю. М. Галатюк

Рівненський державний гуманітарний університет

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У ПРОЦЕСІ ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Розглядається проблема розвитку пізнавальної діяльності в процесі виконання лабораторних робіт. Аналізуються теоретичні аспекти технології моделювання навчальної діяльності та керування нею.

Ключові слова: теорія діяльності, пізнавальна діяльність, дидактичне моделювання, лабораторна робота.

Практика свідчить, що розвиток пізнавальної діяльності учнів є непростою дидактичною задачею. Успішне вирішення якої можливе лише на основі діяльнісного підходу, який вимагає глибокого теоретичного аналізу навчально-пізнавальної діяльності, виділення її психологічних та дидактичних особливостей.

Діяльнісна теорія навчання і заснований на ній діяльнісний підхід як методологічна основа організації навчально-виховного процесу залишається актуальними у дидактиці фізики, незважаючи на велику кількість публікацій і проведених досліджень. Причина в тому, що в самій педагогічній психології діяльнісна теорія навчання, яка була започаткована і розроблялася в радянські часи психологами П.Я.Гальперінім, Н.Ф.Талізінюю, О.М.Леонтєвим та ін., не була завершена до кінця. Однією з причин вважається подільність "сфер впливу" в гуманітарних науках [1, с.41].

Діяльнісний підхід у навчанні ґрунтується на загальній психологічній теорії діяльності. Як зазначав один із її засновників О.М.Леонтєв, життя людини – це "сукупність, точніше система діяльностей, що змінюють одна одну" [8, с.181]. З погляду діяльнісного підходу процес навчання – це насамперед засвоєння способів пізнавальної діяльності.

Відповідно до цього, наша мета полягає в дослідженні й теоретичному обґрунтуванні способів забезпечення позитивного розвитку навчальної діяльності в процесі розв'язування експериментальних задач і виконання на їх основі лабораторних робіт.

Щоб безпосередньо наблизитися до аналізу навчальної діяльності, спочатку зупинимося на таких поняттях як "діяльність", "учіння" та "навчальна діяльність".

Діяльність – це процес, у ході якого людина відтворює і творчо змінює природу, роблячи тим самим себе діяльнісним суб'єктом, а освоєнані явища природи – об'єктом своєї діяльності. Діяльність спонукається потребою, спрямована на предмет її задоволення і здійснюється через систему дій.

Оскільки навчальна діяльність є одним із видів людської діяльності, то їй притаманні як загальні її риси, так і специфічні особливості, властиві тільки цьому виду діяльності. Серед загальних рис виділяються такі: навчальна діяльність має усвідомлений характер (її суб'єкт ставить перед собою певну мету і володіє здатністю до рефлексії своїх дій); навчальна діяльність, як будь-яка інша, володіє ознакою соціальності; вона має перетворюючий характер (при цьому, як буде показано нижче, спрямований не лише на об'єкт діяльності, але й на її суб'єкта); навчальна діяльність є відображенням людської активності, яка зумовлюється конкретними мотивами і спрямована на досягнення певних цілей; врешті решт, як будь-який інший вид людської діяльності, вона є складним поліструктурним утворенням [5; 9].

Як уже зазначалося, теорія навчальної діяльності ґрунтується на кількох загальних психологічних теоріях. Серед них теорія ведучої (домінуючої) діяльності, розроблена О.М.Леонтєвим. Він вважав, що діяльність не складається механічно з окремих її видів. Одні з них на певному етапі розвитку особистості є домінуючими і мають більше значення, а інші є менш значущими [7, с.505].

Поряд із поняттям "навчальна діяльність" у сучасній дидактиці широко використовується поняття "учіння". На основі дослідження структури і процесу навчання "учіння" визначається як вид діяльності, в ході якої суб'єкт у заданій ситуації під впливом зовнішніх умов і в залежності від результатів своєї активності змінює власну поведінку і власні психічні процеси таким чином, щоб завдяки новій

здобутій інформації знизити ступінь своєї невпевненості і знайти правильну відповідь та адекватне правило поведінки [6]. Учіння розглядається також як пізнавальна діяльність, спрямована на оволодіння системою знань і способів дій, організовану за принципом самоуправління [13, с.20].

Учіння і навчальна діяльність, як і будь-який інший вид людської діяльності, є предметними. Тому однією із ознак учіння, яка відображає його специфіку, є особливість предмету, на який спрямована діяльність. З цього приводу Д.М.Богоявленський зазначає, що будь-який зміст стає предметом учіння лише тоді, коли він приймає вигляд навчальної задачі, яка спрямовує і стимулює навчальну діяльність [4, с.104].

Виходячи із того, що учіння – це процес оволодіння знаннями та вміннями, а його предметом є навчальна задача, то учіння визначається як один із видів людської діяльності, спрямованої на розв'язання різноманітних навчальних задач [2, с.28]. У результаті такої діяльності відбувається оволодіння знаннями, вміннями, навичками, розвиваються особистісні якості суб'єкта.

У педагогічній практиці під навчально-пізнавальною діяльністю часто розуміють будь-яку діяльність учня у процесі навчання і тому учіння ототожнюється із навчальною діяльністю. Проте ряд авторів [2; 10; 12; 14] вказують на необхідність розрізняти ці поняття. Особливо це необхідно, коли навчальна діяльність виступає об'єктом дослідження.

С.Л. Рубінштейн зазначає, що існує два види учіння, в результаті яких людина оволодіває новими знаннями і вміннями. "Один з них спеціально спрямований на оволодіння цими знаннями і вміннями як на свою пряму ціль. Інший вид – це не окрема діяльність, а процес, що здійснюється як компонент і результат іншої діяльності, в яку він вкраплений" [11, с.60]. Це означає, що учіння як процес оволодіння системою знань і способів дій може здійснюватися у різних видах діяльності. Деякі з них, такі як ігрова, трудова та ін., можуть передбачати зовсім інші цілі, які безпосередньо не пов'язані з навчанням. Інша справа, коли учіння здійснюється у процесі діяльності, яка прямо і безпосередньо спрямована на оволодіння знаннями і вміннями. Таку діяльність Л.Фрідман називає цілеспрямованою навчальною діяльністю [12, с.125].

Як особливу діяльність, свідомо спрямовану на досягнення цілей навчання і виховання, які сприймаються учнем як власні цілі, розглядає навчальну діяльність Д.Б.Ельконін. Він вказує, що навчальна діяльність – це діяльність, у результаті якої відбувається зміна самого учня. Вона спрямована на самозмінювання, її продуктом є зміни, які відбулися у самому суб'єкті [14, с.45].

Отже, навчальна діяльність, у розумінні згаданих вище авторів, відрізняється від будь-якої іншої діяльності у навчальному процесі (ігрової, трудової) тим, що вона не тільки об'єктивно спрямована на формування особистості школяра, як і всі інші види діяльності у цьому процесі, але й спрямована на це суб'єктивно. Якщо мотивація інших видів діяльності школяра у навчальному процесі може визначатися мотивами оцінки, благополуччя, суперництва тощо, то навчальна діяльність характеризується **навчально-пізнавальним мотивом**, спрямованим на оволодіння знаннями та узагальненими способами пізнавальної діяльності.

Навчальну діяльність не можна ототожнювати з поняттям "засвоєння знань". Метою і результатом навчальної діяльності є зміна самого суб'єкта – це оволодіння способами дій, а не зміна предметів, на які діє суб'єкт [14, с.12].

Як свідчить практика, при традиційній організації лабораторної роботи з фізики, діяльнісний підхід, зазвичай,

лише декларується, а не реалізується. Наведені вище теоретичні положення, в контексті аналізу зазначеної ї проблеми засвідчує, що його потрібно реалізовувати не з позицій наївно-побутового рівня, на зразок: учень виконує якісь практичні чи розумові дії, отже – це і є діяльнісний підхід. На нашу думку, реалізовувати діяльнісний підхід треба, виходячи з основних психолого-педагогічних засад, що лежать в основі діяльнісного підходу як основного методологічного принципу дидактики [8; 9]. Маємо на увазі наступні концепти:

- навчальний процес – це взаємодія двох діяльностей, навчальної, суб'єктом якої є учень, і навчаючої, суб'єктом якої є учитель;
- учитель організовує, проектує і керує навчальною діяльністю учня;
- учень є одночасно суб'єктом і об'єктом навчальної діяльності;
- навчальна діяльність має задачний характер, тобто є процесом розв'язування навчальних задач;
- продукти навчальної діяльності – це ті психологічні новоутворення, які виникають в учня у результаті її здійснення, а отже, вони не можуть бути відчуженні від суб'єкта цієї діяльності.
- навчальна діяльність є багатогранним, але цілісним системним утворенням, що має власну структуру і допускає різні способи декомпозиції.

Зауважимо, що важливо враховувати ту обставину, що навчально-пізнавальна діяльність здійснюється у контексті навчаючої діяльності і виступає об'єктом керування з боку учителя. З цього приводу В.Блінов зазначає, що навчальна діяльність виникає на основі єдності діяльності викладання і учіння, а суть її виявляється у відношеннях взаємодії між діяльностями викладання та учіння і не зводиться до жодної з них взятих окремо [3, с.18].

Навчаюча діяльність педагога прямо чи опосередковано спрямована на організацію діяльності учня. Її специфіка полягає у тому, що учитель організовує і тим самим прагне створити найбільш оптимальні дидактичні умови для підвищення ефективності процесу навчання. Таким чином, навчальна діяльність у її дидактичному аспекті – це організована учителем з метою підвищення ефективності діяльність учнів, спрямована на розв'язання різноманітних навчальних задач, у результаті яких вони оволодівають знаннями, вміннями, навичками і розвивають свої особистісні якості [2, с.29].

Зауважимо, що під розвитком навчально-пізнавальної діяльності в процесі виконання лабораторної роботи ми розуміємо домінування в її структурі пошукових, творчих дій насамперед дослідницького характеру. Тобто, істотною ознакою позитивного розвитку навчально-пізнавальної діяльності є її “рух” від репродуктивної форми до творчої (дослідницької).

З вищесказаного слідує, що в цьому контексті для нас актуальним є насамперед процесуальний аспект навчально-пізнавальної діяльності. Як відомо, процес будь якої діяльності, у тому числі й навчаючої, має такі складові: орієнтувальна частина, виконавська, контрольно-коректуюча [1; 9].

Суть орієнтувальної частини полягає у тому, що перед тим як здійснювати практичну діяльність суб'єкту необхідно зорієнтуватися в ситуації, тобто сформувати орієнтувальну основу. Адже діяльність виконується суб'єктом за певних умов відносно нього як зовнішніх, так і внутрішніх. Орієнтувальну основу діяльності формує сам суб'єкт. Відповідно в умовах навчаючої діяльності орієнтувальну основу діяльності формує учень, як правило під навчаючим впливом учителя. Орієнтувальна основа діяльності має дві складові: “загальну” і зорієнтовану на “на виконання” [1; 9]. Перша забезпечує аналіз і оцінку ситуації, вибір адекватних засобів, друга – на розробку плану здійснення діяльності. Таким чином, орієнтувальний етап складає теоретичну частину діяльності, а інші два етапи її практичну частину.

Розглянемо в даному контексті процес розв'язання експериментальної задачі. Як відомо, розв'язування експериментальних фізичних задач – це одна з активних форм

організації навчальної роботи. Розв'язуючи експериментальні задачі на основі використання лабораторного обладнання, учні самостійно спостерігають за протіканням фізичного явища, самостійно експериментують, а тому процес навчального пізнання набуває для них дослідного характеру.

Розв'язок експериментальної задачі містить чотири важливих етапи[10]: 1) з'ясування і усвідомлення умови задачі; 2) складання плану експериментування для розв'язку відібраної задачі; 3) здійснення наміченого плану; 4) експериментальна перевірка відповіді. Як бачимо, тут представлені усі процесуальні частини діяльності: орієнтувальна частина (1 і 2 етапи), виконавська (3-й етап), контрольно-коректуюча (4-й етап).

Це дозволяє розробити механізм проектування творчої навчально-пізнавальної діяльності в процесі виконання лабораторних робіт, заснований на розв'язуванні експериментальних задач. Ми моделюємо лабораторну роботу в контексті розв'язування творчої експериментальної задачі. Ключовим творчим моментом такої навчаючої діяльності є необхідність пошуку самого алгоритму, тобто послідовності дій, а також відповідних засобів організації й проведення фізичного досліду. Таку сукупність засобів і дій ми називаємо моделлю фізичного експерименту. Моделювання експерименту і його реалізація є основними етапами творчої лабораторної роботи в структурі розв'язання експериментальної задачі.

Нагадаємо, що експериментальна задача – це задача, процедура розв'язання якої передбачає виконання фізичного експерименту (досліду). Творчою експериментальна задача вважається за умови, якщо учню невідома процедура (спосіб) її розв'язання, невідома система засобів, частково або повністю не вказане необхідне обладнання.

Як вже наголошувалося, ключовим етапом процесу розв'язання творчої експериментальної задачі є розробка моделі експерименту. Він включає в себе теоретичний аспект розв'язання задачі. Реалізація ж моделі, тобто виконання самого експерименту – це вже практичний етап. Цей етап, власне, й реалізується як лабораторна робота. Хоча, підготовка до такої лабораторної роботи є творчим і цікавим процесом, який вимагає пошуку ідеї, яка часто ґрунтується на здогадці, глибокому теоретичному аналізі.

Викладені вище теоретичні положення дозволяють запропонувати технологію педагогічного моделювання лабораторної роботи на основі творчої експериментальної задачі. На нашу думку, оволодіння такою технологією є важливим і актуальним елементом професійної підготовки учителя фізики. Відповідний технологічний інваріант включає такі етапи:

1. Визначення теми і мети лабораторної роботи.
2. Моделювання суб'єкта, якому буде запропонована експериментальна задача. Мається на увазі, що творча задача є категорією суб'єктивною, тому учитель повинен орієнтуватися на модель суб'єкта, який розв'язуватиме задачу.
3. Вибір проблемно-змістового забезпечення – експериментальної задачі.
4. Розробка теоретичної моделі її розв'язання.
5. Моделювання навчального експерименту на основі теоретичної моделі. Визначення процедури – основних етапів, послідовності дій щодо моделювання експерименту і його практичної реалізації.
6. Розробка навчаючої допомоги у вигляді допоміжних теоретичних запитань і задач, інших евристичних засобів (приписів-орієнтирів, узагальнених планів дій).

Нижче пропонується приклад методичної моделі виконання однієї з лабораторних робіт (у її скороченому варіанті).

Тема: Визначення коефіцієнта тертя

1. Формулювання проблеми у вигляді експериментальної задачі

Дано: дві дерев'яні лінійки, ізоляційна стрічка. Визначити коефіцієнт тертя кінця лінійки по поверхні стола.

(Задача сформульована на основі ситуації, розглянутої в журналі “Учебная физика». – №. 5. – 2002. – С.21).

2. Теоретична модель розв'язання задачі

Явимо, що лінійки розміщені так, як показано на *рис. 1*. Існує таке значення кута α , при якому кінці лінійок починають розходитись, ковзаючи по поверхні стола. Для цього моменту можна записати рівняння динаміки.

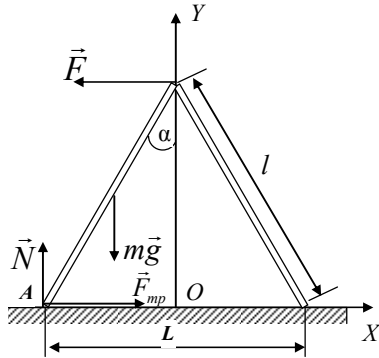


Рис. 1

В проєкціях на вісь X : $F_{mp} - F = 0$, врахувавши, що $F_{mp} = \mu N$, запишемо:

$$\mu N - F = 0. \tag{1}$$

В проєкціях на вісь Y :

$$N - mg = 0. \tag{2}$$

Правило обертових моментів сил відносно т. A запишеться так:

$$Fl \cos \alpha - 0,5mg \sin \alpha = 0, \tag{3}$$

де F – сила взаємодії лінійок; N – сила реакції поверхні стола; m – маса лінійки, l – її довжина; g – прискорення вільного падіння; F_{mp} – сила тертя; α – кут між лінійкою і вертикаллю (див. *рис. 1*). Розв'язавши систему рівнянь (1), (2), (3), знайдемо формулу для коефіцієнта тертя:

$$\mu = \frac{1}{2} \operatorname{tg} \alpha = \frac{L}{2\sqrt{4l^2 - L^2}}, \tag{4}$$

де L – відстань між кінцями лінійок на початку їх ковзання поверхню стола.

Навчальна допомога

Допоміжні запитання.

Чому драбина, яка спирається на вертикальну стіну (*рис. 2*) не ковзає по горизонтальній поверхні? Які сили діють на драбину? За якої умови вона буде ковзати?

Допоміжна теоретична задача.

Драбина спирається на гладеньку стіну так, як показано на *рис. 2*. Коефіцієнт тертя між драбиною і горизонтальною поверхню μ . Визначити, під яким максимальним кутом α можна розмістити драбину.

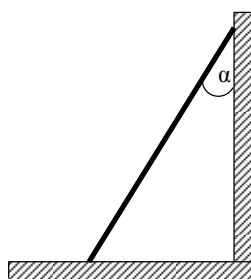


Рис. 2

3. Модель виконання експерименту

План виконання досліді

1. Кінці лінійок скріпити ізоляційною стрічкою.

2. Поставити скріплені лінійки на поверхню стола так, як зображено на *рис. 2*.
3. Повільно розсуваючи кінці лінійок, зафіксувати на поверхні стола їх положення у момент, коли вони самостійно почнуть рухатися.
4. Лінійкою виміряти відстань L .
5. Обчислити значення коефіцієнта тертя за формулою (4).
6. Проаналізувати отриманий результат, оцінити його точність.

Підсумовуючи викладене, зазначимо, що проведений теоретичний аналіз можливостей розвитку пізнавальної діяльності учнів у процесі виконання лабораторних робіт дозволяє значно розширити їхні дидактичні функції. Запропонована вище технологія організації лабораторних робіт дозволяє: значно активізувати навчальну діяльність; поєднати теоретичний і практичний рівні навчального пізнання; підвищити інтерес до пошукової діяльності; сприяє кращому засвоєнню предметних знань, а також розвитку пізнавальної діяльності. Під розвитком пізнавальної діяльності ми розуміємо її динаміку від репродуктивних форм до творчих (дослідницьких), домінування творчих, пошукових дій над репродуктивними.

Список використаних джерел:

1. Атанов Г.А. Возрождение дидактики – залог развития высшей школы. – Донецк: Изд-во ДООУ, 2003. – 180 с.
2. Андреев В.И. Эвристическое программирование учебно-исследовательской деятельности: Метод. пособие. – М.: Высш. школа, 1981. – 240 с.
3. Блинов В.Я. Эффективность обучения. – М.: Педагогика, 1976. – 192 с.
4. Богоявленский Д.Н. Приёмы умственной деятельности и их формирование у школьников // Вопросы психологии. – 1962. – №2. – С.12-14.
5. Кабанова-Меллер Е.Н. Приемы учебной работы и овладение ими: (в условиях развивающего обучения) // Вопросы психологии. – 1980. – №4. – С.145-150.
6. Лингард Й. Процесс и структура человеческого учения – М.: Прогресс, 1970. – 685 с.
7. Леонтьев А.Н. Проблемы развития психики. – М.: Изд-во МГУ, 1972. - 3-е изд. – 575 с.
8. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. – М.: Педагогика, 1975. – 304 с.
9. Машбиц Е.И. Психологические основы управления учебной деятельностью. – К.: Вища школа, 1987. – 223 с.
10. Павленко А.І., Сергєєв О.В., Тишук В.І. Експериментальні навчальні задачі: проблеми теорії і практики // Теорія та методика вивчення природничо-математичних і технічних дисциплін: Зб. наук.-метод. праць Рівненського державного гуманітарного університету. – Вип. 1. – Рівне: РДГУ, 1999. – №1. – С. 54-58.
11. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. СПб. : Питер, 1998. – 705 с.
12. Фридман Л.М., Волков К.Н. Психологическая наука – учителю. – М.: Просвещение, 1985. – 224 с.
13. Шамова Т.І. Активизация учения школьников. – М.: Педагогика, 1982. – 208 с.
14. Эльконин Д.Б. Избранные педагогические труды / Под ред. В.В. Давыдова, В.П. Зинченка. – М.: Педагогика, 1989. – 554 с.

The problem of development of cognitive activity is examined in the process of implementation of laboratory works. The theoretical aspects of technology of design of educational activity and management are analyses by it.

Key words: theory of activity, cognitive activity, didactics design, laboratory work.

Отримано: 22.08.2009

М. В. Головка

Інститут педагогіки АПН України, м. Київ

**РОЗВИТОК НАУКОВО-МЕТОДИЧНИХ ЗАСАД НАВЧАЛЬНОГО ТЕСТУВАННЯ
У ВІТЧИЗНЯНІЙ ДИДАКТИЦІ ФІЗИКИ**

У статті досліджуються історико-методичні закономірності становлення підходів до проектування та використання тестових завдань з фізики. Аналізуються дидактичні основи ефективної організації тестування у навчанні фізики.

Ключові слова: історія дидактики фізики, тести, тестування, еталонні вимірники, навчальні досягнення.

Сьогодні у практиці навчання фізики учнів загальноосвітньої школи та студентів вищих навчальних закладів тестування є важливою формою реалізації основних дидактичних функцій. Зокрема, й в контексті підготовки до незалежного зовнішнього оцінювання з фізики та організації самостійної роботи, контролю та самоконтролю в умовах модульно-рейтингових технологій навчання. З огляду на важливість, дидактична проблема розроблення психолого-педагогічних засад тестування з фізики знайшла висвітлення в наукових працях вчених-методистів. Зокрема, проєктувалися технології створення тестів-вимірників еталонного характеру на основі цільових програм [1]; пропонувалися шляхи удосконалення систем тестових завдань та забезпечення валідності тестових завдань [16], критеріально-орієнтовані тестові завдання в системі розвивального навчання [6], системи тестових завдань для тематичного контролю [12, 14]; використання тестування у вищій педагогічній школі за умов традиційного та модульного навчання фізики [9]; аналізувалися особливості використання електронних програмних засобів для тестування з фізики [4, 10].

Разом з тим, потребують подальшого обґрунтування, експертної оцінки та апробації дидактичні підходи щодо проектування, конструювання та використання тестових завдань еталонного характеру. Вітчизняна дидактика фізики накопичила значний досвід у розв'язанні та розвитку цієї проблеми. Тому в статті ставляться завдання проаналізувати в історичній генезі розвитку методичних підходів до тестування як педагогічної проблеми, виявити вплив наукових досліджень в теорії та методиці навчання фізики на становлення сучасних технологій тестування.

Можливість використання тестів з метою вирішення конкретних методичних питань активно обговорювалася в 1920-х роках. У вітчизняній педагогіці цього періоду розвивалися передові світові та європейські ідеї модернізації системи освіти. Вітчизняні методисти-фізики починають активно досліджувати форми та методи організації навчання в середній школі. Акцентується увага на потребі вдосконалення системи організації контролю успішності учнів, обліку їх навчальної праці. Тестування в цьому контексті виокремлюється із загальнодидактичних проблем і переводиться в площину часткових дидактик, зокрема, й методику навчання фізики. В популярних перекладних керівництвах з методики фізики (наприклад, К. Менн, «Як навчати фізики», Л., 1925) розвивається підхід, згідно якого перевірка результатів є важливою складовою навчання, корисною як для вчителя, так і для учня. Важливе значення має форма перевірки та зміст завдань, що пропонуються учням. Аналізуються завдання із підручників фізики, більшість яких спрямовані на ознайомлення учнів з фактами та принципами елементарної фізики (розрахункові задачі на використання основних фізичних законів та формул). Основна кількість таких завдань, на думку автора, не відповідає реальності, а пов'язані з їх вирішенням труднощі навряд чи будуть стимулювати учнів долати їх, не сприяють створенню ідеалів наукового методу, формуванню поваги до фізичної науки, загальноосвітній підготовці учнів [11].

Акцентується увага на необхідності використання з метою контролю питань та задач, що розвивають мислення учнів, сприяють навчанню шляхом долаття труднощів, викликають інтерес. Тому відмічається потреба створення більш визначених та кількісних вимірників розвитку здібностей учнів. Хоча такі вимірники самі по собі теж будуть значною мірою неточними. Розглядається можливість використання нових методів випробувань, що в загальному

можуть бути віднесені до тестових (вписування пропущених слів в твердження, вибір правильного серед декількох тверджень). Використання таких форм і методів перевірки знань учнів забезпечує однотипність у застосуванні випробувань, високу швидкість їх виконання, велику визначеність цифрової оцінки їх результатів. Значною перевагою цих методів є їх швидкість та об'єктивність, вимірювання проводяться легко, швидко, незалежно від суб'єктивних чинників, оцінка подається в простій формі однозначного числа. Наголошується на доцільності систематичного використання таких завдань (принаймні, один раз на два тижні), що даватиме можливість вчителю досить точно вимірювати успіхи кожного учня у розвитку здібностей спостереження, аналізу, суджень [11, с.153-163].

Перспективи та переваги використання тестового методу в організації навчання, що активно використовувався в зарубіжній педагогічній практиці, викликали увагу вітчизняних вчених, які працювали над вдосконаленням теорії та практики навчання фізики. Проблеми розробки та використання тестових завдань з фізики значну увагу приділяв відомий вчений, фізик-методист, професор Г.Г.Де-Метц. У «Загальній методиці викладання фізики» (К., 1929 р.) Г.Г.Де-Метц детально аналізує зарубіжний досвід з розробки та використання тестів як для вимірювання обдарованості учнів так і для контролю успішності учнів з фізики. Вчений акцентує увагу на те, що запровадження тестів з фізики в американських вищих школах дало гарний результат щодо скорочення часу на проведення поточного та підсумкового контролю, підвищення об'єктивності оцінювання. Разом з тим, відзначає необхідність ретельного вивчення питання надійності тестів та визначення їх кількості і оптимального часу на виконання [5, с.219].

Значна увага приділяється і питанням визначення об'єктів оцінювання. Вчений-методист наголошує, що для успішного оцінювання доцільно точно визначити, що саме буде оцінюватися, враховувати значення кожного чинника, мати шкали абсолютних стандартів та норм [5, с.220]. Таким чином, Г.Г.Де-Метц підходить до постановки питання щодо розробки еталонних вимірників навчальних досягнень учнів, що є особливо актуально у контексті тестування.

Аналізуючи досягнення зі створення та використання тестів у навчанні фізики, професор Г.Г.Де-Метц робить висновок про об'єктивну необхідність використання вчителями фізики системи тестів. Виділяє тести на обізнаність, міркування, обдарованість. Цікавою є наведена автором класифікація тестів: оперативні тести, виборчі, ціновальні, порівняльні, тести взаємовідносин. Порівнюючи їх із найбільш поширеними видами тестових завдань, що використовуються сьогодні, відмітимо, що саме тести з вибором правильної відповіді, на впорядкований вибір, на встановлення відповідності досить широко використовуються для контролю та оцінювання з фізики.

Розглядаючи питання щодо доцільності використання системи тестів у класній роботі, Г.Г.Де-Метц наголошує на ефективності такого методу контролю. Вибір того чи іншого типу тестових завдань має визначитися метою тестування. З метою перевірки рівня засвоєння навчального матеріалу з фізики найбільш доцільно, на думку професора Г.Г.Де-Метца, використовувати систему тестів з вибором правильної відповіді («Правильними та неправильними міркуваннями»), що містять низку питань і досить повно охоплюють відповідні розділи та теми шкільного курсу фізики [5, с.226].

Серед основних переваг системи тестового контролю виділяються висока об'єктивність оцінки відповіді учня,

відповідно до кількості правильно виконаних ним навчальних завдань, уніфікація процедури перевірки виконання тестових завдань за допомогою ключів та можливість, при потребі, учневі зробити самоперевірку, раціональне використання навчального часу, велике виховне значення тестових завдань, виконання яких привчає учнів швидко давати правильні відповіді на питання, концентрувати свої зусилля та само організуватися у навчальній ситуації [5, с.227].

Порівнюючи запропоновані професором Г.Г.Де-Метцом шляхи щодо використання тестових завдань з фізики в загальноосвітній школі, зазначимо, що вчений запропонував методичні підходи до питання тестування з фізики, формування та розробки тестових завдань, їх використання, що в цілому відповідають сучасним дидактичним принципам, згідно яких функціонує система розробки та впровадження зовнішнього незалежного тестування з фізики.

Таким чином, у вітчизняній методиці фізики періоду творчих пошуків та новаторства формуються загальні підходи до використання системи тестування у навчанні фізики як важливої складової контрольно-оцінювальної діяльності відповідно до світових тенденцій розвитку педагогічної науки та дидактики фізики, зокрема.

Зниження інтересу з боку методистів-фізиків до проблеми розроблення та використання тестових завдань, а точніше, відсутність розвитку цього питання в методичній літературі 1950-х – 1970-х рр. можна пояснити не стільки зменшенням актуальності тестування як ефективного методу, форми та способу контролю і оцінювання навчальних досягнень з фізики учнів, а в першу чергу, тенденціями ідеологізації вітчизняної педагогічної науки. У контексті досліджуваного питання це, зокрема, вилилося у заперечення можливості використання тестових технологій, що активно розвивалися в світовій педагогіці та освітній практиці, як хибного підходу.

Крім того, запровадження тестування в широкому розумінні тісно обумовлене рівнем готовності суспільства та наявністю відповідних соціальних запитів. На цьому наголошували зарубіжні вчені ще на початку ХХ століття. Цю проблему відзначав Г.Г.Де-Метц у своїй методиці фізики в 1929 році. Та й сьогодні проблема підготовки суспільства до сприйняття технології тестування громадськістю визначається одним із важливих завдань, від повноти вирішення якого значною мірою буде залежати ефективність процедури зовнішнього незалежного тестування у загальнодержавному масштабі.

Тому актуалізація проблеми розроблення дидактичних та методико-технологічних засад конструювання і використання системи тестування навчальних досягнень учнів з фізики певним чином виявляється в середині 1980-х років, коли активізується реформування системи загальної середньої освіти під впливом процесів демократизації та гуманізації.

Дослідження можливостей використання тестів з метою організації контролю активізується на початку 1980-рр. Саме в цей період в загальній методиці навчання фізики формуються теоретичні підходи до цієї методичної проблеми. Так, зокрема, в методиці навчання фізики О.І.Бугайова (посібник для студентів фізико-математичних факультетів педагогічних інститутів, Москва, 1981 р.) тести розглядаються як різновид програмованих контрольних завдань. Такі програми зворотного зв'язку або програми відбору можуть використовуватися для перевірки знань навчального матеріалу обмеженого обсягу [3, с.258].

Важливою вимогою до тестових завдань з фізики вважається правдоподібність неправильних відповідей та включення до них типових помилок учнів. Відзначається, що використання тестових завдань під час контролю та можливості автоматизації перевірки при цьому з використанням контрольно-навчальних комплексів, може якісно зменшити час на обробку результатів контролю.

З початком широкої реформи загальної середньої освіти в середині 1980-х років значно зростає увага до дидактичних та методичних можливостей тестування, зокрема й з метою організації контролю знань та умінь учнів загальноосвітньої школи з фізики. В загальному такий підхід зберігався й на початку 1990-х рр. Поступово удосконалюються підходи до класифікації тестів (зокрема, на виявлення фак-

тологічного, операційного, аналітико-синтетичного рівня засвоєння знань учнів з фізики), акцентується увага на важливому значенні тестів на досягнення [15, с.34]. Разом з тим, наголошується, що мова йде не про тести-вимірники інтелектуальних здібностей, а про тести досягнень та дидактичні тести. Акцентується увага на науковій необґрунтованості тестів-вимірників інтелектуальних здібностей.

Очевидно припустити, що саме такий в цілому підхід в педагогічній науці до тестів та їх можливості використання в навчанні й зумовило локальний характер методичних досліджень проблеми використання тестових завдань на уроках фізики.

З відокремленням національної системи загальної середньої та вищої освіти, активізації дидактичних і методичних пошуків шляхів модернізації шкільної освіти, зокрема, й фізичної, на засадах демократизації та гуманізації, проблема використання тестів та тестування з фізики піднялася на новий рівень.

В педагогіці починають досліджуватися питання можливостей використання тестової перевірки рівня сформованості навчальних досягнень учнів-випускників загальноосвітньої школи як найбільш демократичної та об'єктивної форми поточного, підсумкового контролю та державної атестації.

У 1993 році на замовлення Міністерства освіти України авторський колектив до складу якого ввійшли відомі вчені-методисти, викладачі та вчителі фізики, О.І.Бугайов, Є.В.Коршак, А.І.Шапіро та ін., розробили систему тестових завдань з фізики, реалізовану у вигляді навчального посібника з фізики для тестової перевірки знань, умінь і навичок випускників загальноосвітніх шкіл, ліцеїв та гімназій [17].

Тести містять систему завдань трьох рівнів складності з основних розділів шкільного курсу фізики, що складають базовий рівень підготовки старшокласників згідно діючих навчальних програм з фізики для загальноосвітньої школи. Відповідно до перспективної в цей час ідеї визначення, конкретизації та формалізації оцінювання завдань за логічними кроками, що виконуються учнями під час роботи над завданнями, за критерій складності тестових завдань було прийнято кількість логічних кроків, потрібних для розв'язування фізичної задачі [17, с.4].

У цей період деякі вітчизняні вищі навчальні заклади приймають рішення щодо вступних іспитів у формі тестування. В 1993 році видавництво «Генеза» видрукувало посібник-довідник для вступників до вищих навчальних закладів зі спеціальності «Прикладна фізика», що містить тестові завдання (авторський колектив викладачів вищої школи М.О.Азаренков, В.М.Безручко, Л.П.Луців-Шумський та ін.), створені на замовлення Інституту системних досліджень освіти України.

Досить прогресивна для початку 1990-х років ідея використання тестування як форми підсумкової атестації, а також форми проведення вступного іспиту з фізики не набула практичної реалізації. Серед чинників які унеможливили широке використання тестування можна виокремити організаційно-технічні та методологічні. В умовах переходу від традиційної радянської системи організації загальної середньої освіти, навчального процесу в загальноосвітній школі та системи випускних і вступних іспитів технічно складно було організувати широке тестування. Педагогічна громадськість та суспільство в цілому були не готові до запровадження принципово нової форми підсумкової атестації. З іншого боку, на той час не було розроблено методологічного підґрунтя, що склало б основу концептуальних підходів до проектування, розроблення, апробації тестових завдань з фізики.

Тестування залишалося своєрідною локальною моно-технологією, що використовується для вирішення окремих дидактичних та методичних завдань і вдосконалення навчального процесу з фізики в загальноосвітній школі та вищій школі. Тенденції розвитку вищої освіти та її поступова інтеграція до європейської системи освіти, напрями якої окреслюються вже наприкінці ХХ ст., сприяли розвитку підходів до тестування у вищих навчальних закладах, зокрема, педагогічних, як важливої та необхідної складової і умови ефективної реалізації самостійної роботи студентів, контролю та оцінювання навчальних досягнень, створення

систем дистанційного навчання фізики. Виконуються цікаві методичні роботи з розробки та дидактичного обґрунтування систем тестових завдань для контролю рівня засвоєння навчального матеріалу з фізики студентами фізикоматематичних спеціальностей педагогічних інститутів, особливості використання тестування в модульній системі вивчення курсів загальної та теоретичної фізики, радіоелектроніки, рейтингової системи оцінювання знань студентів; ролі тестування; особливості організації комп'ютерного контролю; варіативності тестових завдань (Атаманчук П.С., Грищенко Г.П., Касперський А.В., Тичина І.І., Шут М.І.).

Помітний резонанс, викликаний новачками в практиці загальноосвітньої та вищої школи, стимулював рефлексію методичної думки з фізики щодо тестування як педагогічної проблеми. Розпочинаються наукові дослідження як загальнодидактичних основ тестування, так і методичних особливостей розробки та використання тестових завдань з фізики. Актуалізуються пошуки механізмів проектування тестових завдань як еталонів контролю у навчанні. Цей важливий науково-методичний напрям започаткований творчим колективом кафедри методики фізики та ЗТД Кам'янець-Подільського педагогічного університету під керівництвом П.С.Атаманчука, який розробляє технологію проектування еталонів контролю. Ця технологія забезпечується реалізацією таких основних етапів, як встановлення параметра контролю на основі ціннісно-орієнтаційної значущості змісту пізнавальної задачі, визначення можливого еталона на основі врахування внутрішньо-предметних та міжпредметних зв'язків, уточнення та остаточне визначення еталона контролю з орієнтацією на головні вимоги профільного навчання [1, с.11].

Запропонована П.С.Атаманчуком логічна схема побудови тестових завдань (цільова програма навчальної теми – тематичний тест еталонного характеру) дає можливість проектувати тестові завдання еталонного характеру та розробляти тестові завдання для тематичних оцінювань.

Результатом узагальнень наукових пошуків у цьому контексті стала докторська дисертація, захищена П.С.Атаманчуком у 2000 році. Цій проблемі присвячена монографія «Методичні основи управління навчанням фізики» (Атаманчук П.С., Семерня О.М., Кам'янець-Подільській, 2005 р.) та кандидатська дисертація його учнів (наприклад, дисертація О.М.Семерні «Дидактичні основи використання еталонних вимірників якості знань у навчанні фізики старшокласників»). В дослідженнях розроблено теоретичну концепцію цілеспрямованого управління пізнавальною діяльністю в навчанні фізики, що ґрунтується на врахуванні раціонально-логічних та емоціональноціннісних засад пізнавального акту, з орієнтацією на фіксовані результати навчання; технологічну схему виділення і встановлення ієрархії еталонів засвоєння пізнавальної фізичної задачі; дидактичну модель, загальну схему управління пізнавальною діяльністю в навчанні фізики, технології управління первинним засвоєнням пізнавальної фізичної задачі (оперативний контроль) та формуванням особистісних набутків вищої валентності (поточний, тематичний, підсумковий контроль); методику розроблення та використання в навчанні еталонних вимірників якості знань учнів з фізики; тематичні тестові завдання еталонного характеру для 9-11 класів [2].

Розвиток напрямку цілепокладання, як основи проектування тестових еталонів контролю, став важливим кроком до визначення умов стандартизації вимог щодо тестів та їх об'єктивізації і мав важливий вплив на подальше вдосконалення науково-методичних засад проектування тестових технологій у навчальному процесі з фізики в загальноосвітній та вищій школі.

Науково-методичні пошуки вітчизняними вченими дидактичних умов та механізмів практичної реалізації тестових технологій у навчанні фізики учнів загальноосвітньої школи склали основу розроблення системи завдань для незалежного зовнішнього оцінювання з фізики. Вирішення на загальнодержавному рівні питання організації широкомасштабного тестування стимулювало активні психолого-педагогічні дослідження, зокрема, й з дидактики фізики, у напрямі вдосконалення форм та методів тестування, вибору

оптимальної структури тестів, відбору та експертних оцінок, критеріїв оцінювання.

Першим кроком у цьому напрямі стали дослідження методистів у контексті підготовки та проведення державної підсумкової атестації з фізики. Письмова атестація передбачала виконання завдань за різнорівневим збірником (за ред. Гельфгата І.М.), виданим в 2002 році та перевиданому в 2004 році в Харкові у видавництві «Гімназія». Завдання містять чіткі формулювання питань та однозначні дистрактори, кількість яких фіксована і складає 4 твердження, кількісних характеристик, графіків [7, с.7].

Підготовчий етап зовнішнього незалежного тестування з фізики, що тривав впродовж 2006-2007 років, передбачав розроблення основних принципів організації тестування, проведення пробного тестування та створення дидактичних матеріалів для підготовки учнів загальноосвітньої школи. У 2007 році Українським центром оцінювання якості освіти видано навчальний посібник з підготовки до зовнішнього оцінювання з фізики учнів загальноосвітніх навчальних закладів. До роботи над посібником було запрошено великий колектив авторів – науковців, викладачів вищих навчальних закладів, методистів-фізиків, вчителів.

Методичні підходи до організації тестування з фізики визначили структуру тесту та особливості вимог до його виконання. Перша частина містила тестові завдання з вибором однієї правильної відповіді, завдання на встановлення відповідності (логічні пари), відкритої форми з короткою відповіддю. Друга частина містила тестові завдання відкритої форми з розгорнутою відповіддю [19].

Основною дидактичною ідеєю розроблення тестових завдань для незалежного зовнішнього оцінювання з фізики стало використання принципу цілепокладання у проектуванні еталонних вимірників навчальних досягнень. З метою розробки якісних вимірників-тестів для розробників тестових завдань були чітко визначені та прописані програмові вимоги за основними змістовими одиницями шкільного курсу фізики, вимоги до знань та умінь учнів за рівнями. Знанневий контент структуровано за такими основними категоріями: фізичні явища і процеси; фундаментальні досліді та експерименти; основні поняття; ідеалізовані моделі; закони, принципи; теорії; практичне застосування теорії.

Такий підхід дозволяє більш ретельно проектувати еталонні вимірники навчальних досягнень та забезпечити об'єктивність тестових завдань.

В методичній літературі [1] тестування розглядається як різновид програмованого навчання, важливою особливістю якого є наявність зворотного зв'язку, що може ефективно організуватися з використанням автоматичних електронних пристроїв. Тому для розвитку тестування важливе значення має використання в навчальному процесі загальноосвітньої та вищої школи інформаційних технологій, реалізованих засобами комп'ютерної підтримки курсів фізики.

Серед важливих теоретичних результатів в контексті реалізації тестових систем засобами інформаційних технологій, отриманих дидактами фізики, доцільно відзначити дослідження О.І.Іваницького, узагальнені в докторській дисертації «Теоретичні і методичні основи підготовки майбутнього вчителя фізики до впровадження інноваційних технологій навчання» (Київ, 2005). О.І.Іваницький виходячи із цілей застосування програмних засобів у процесі навчання розробив концепцію технологій навчання фізики, що ґрунтується на їх дефініції, визначенні структури, класифікації та обґрунтуванні вибору, аналізі пов'язаних із технологіями навчання понять, проектуванні та реалізації складових технологій навчання фізики. Обґрунтував інноваційні технології комп'ютерних навчальних програм; комп'ютерного моделювання; комп'ютерного контролю знань; застосування комп'ютерних баз даних та дидактичних матеріалів; комп'ютерних лабораторних робіт [8]. Науково-обґрунтована О.І.Іваницьким монотехнологія комп'ютерного контролю включає технологічні процедури проектування та реалізації комп'ютерних тестових систем.

На сьогодні комп'ютерна підтримка навчання фізики в загальноосвітній школі забезпечується електронними засобами навчального призначення. На замовлення Мініс-

терства освіти і науки розроблено комплект педагогічних програмних засобів з фізики, що включає електронні підручники для 7-11 класів, бібліотеки електронних наочностей та віртуальні фізичні лабораторії. Більшість педагогічних програмних засобів з фізики реалізовані на спільній концептуальній платформі, що забезпечує їх щільну інтеграцію до складу програмно-методичного комплексу та ефективне використання в складі єдиної дидактичної системи. Ці електронні засоби навчального призначення мають підсистему роботи в мережі, що забезпечує постійний стійкий зворотній зв'язок та можливість використання, зокрема, й для проведення поточного, тематичного, підсумкового тестування. Електронні підручники мають блоки тестування, реалізовані у формі тестів з одиничним та множинним вибором правильної відповіді. Ці прості тестові системи призначення, як правило, для самоконтролю процесу навчання з фізики, а їх використання в програмно-методичних комплексах з фізики є першим важливим кроком до запровадження тестування з фізики в загальноосвітній школі засобами сучасних інформаційних технологій.

Проведений історико-методичний аналіз проблеми розроблення та використання тестових технологій у вітчизняній дидактиці фізики дає можливість охарактеризувати її достатньо високий науково-методичний рівень вирішення. Розроблені дидактичні підходи та вагомий практичний досвід використання тестових завдань для різних видів контролю і оцінювання навчальних досягнень з фізики учнів загальноосвітньої школи складають ґрунтовну основу для подальших наукових досліджень та ефективного використання тестових технологій в навчальному процесі з фізики. Проблема організаційно-методичних засад тестування у навчанні фізики активно розвивається в сучасній дидактиці фізики. Зокрема, більшість дисертаційних досліджень з теорії та методики навчання фізики, що виконуються та захищаються в Україні, тією чи іншою мірою торкаються цього питання. Обґрунтовуються технологічні особливості створення тестових завдань з фізики для тематичного оцінювання, розробляються дидактичні умови використання тестових завдань. Системи тестових завдань з розділів і тем шкільного курсу фізики пропонуються дослідниками як дидактичне забезпечення педагогічного експерименту, в якому перевіряється ефективність авторських методичних систем, а також як практична реалізація авторських концепцій з удосконалення процесу навчання фізики в загальноосвітній школі.

Визначаються і перспективні напрями досліджень. Потребують подальшого наукового обґрунтування його форми та методики, особливості конструювання тестів, орієнтованих на використання в програмно-методичному середовищі, забезпечення їх відповідності сучасним стандартизованим вимогам, вирішення питання щодо підвищення кваліфікації та навчання розробників тестових завдань з фізики.

Доцільно розпочинати роботу над створенням систем тестування з фізики з використанням експертних систем різних рівнів структурованості, що забезпечуватимуть можливість поелементного аналізу процесу роботи учня з тестом та даватимуть можливість ефективного управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів та коригувати процес навчання фізики в загальноосвітній школі.

Список використаних джерел:

- Атаманчук П.С. Еталонні вимірники якості знань учнів з фізики // Фізика та астрономія в школі. – 1997. – № 2. – С. 11–14.
- Атаманчук П.С. Теорія і методика управління пізнавальною діяльністю старшокласників у навчання фізики: Авт. дис. д. пед. н.: 13.00.02. – К., 2000.
- Бугаєв А.И. Методика преподавания физики в средней школе. Теоретические основы. – М.: Просвещение, 1981. – 288 с.
- Власенко В.М. Перевірка практичних умінь і навичок з використанням тестових та комп'ютерних технологій // Фізика та астрономія в школі. – 2005. – № 6. – С. 39–43.
- Де-Метц Г.Г. Загальна методика викладання фізики. – К., 1929. – 301 с.
- Єфіменко В.І., Гриценко В.Г. Критеріально-орієнтовані тести досягнень на уроках фізики в контексті ідей розвиваючого навчання // Фізика та астрономія в школі. – 2001. – № 4. – С. 17–19.
- Збірник різнорівневих завдань для державної підсумкової атестації з фізики / І.М.Гельфгат, В.Я.Колєбошин, М.Г.Любченко та ін. / За ред. Гельфгата І.М. – Х.: Гімназія, 2004. – 79 с.
- Іваницький О.І. Теоретичні і методичні основи підготовки майбутнього вчителя фізики до впровадження інноваційних технологій навчання. Авт. дис. д. пед. н.: 13.00.02 – теорія і методика навчання фізики. – К., 2005. – 43 с.
- Касперський А.В., Кухарчук Р.П. Тестові завдання для діагностики рівня вивчення інтегрованих розділів фізики й радіоелектроніки в школі та ВНЗ // Фізика та астрономія в школі. – 2004. – № 1. – С. 38–41.
- Мозолюк Ж.А. Електронні тестові програми з еталонними рівнями модульного контролю знань // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету. – Вип. 46. – Том 2. – С. 65–67.
- Мэнн К. Как учить физике в целях общего образования. – Л., 1925. – 167 с.
- Пастушенко С.М. Тестові завдання з фізики // Фізика №7(307). – 2007. – С.1–24.
- Прикладна фізика: завдання та тести (частина I, II). Посібник довідник для вступників до вищих навчальних закладів / Азаренков М.О., Безручко В.М., Луців-Шумський Л.П. та ін. – К.: Генеза, 1993.
- Приходько С. Тести з фізики для 9-11 класів та методика тестування // Фізика та астрономія в школі. – 2002. – № 4. – С. 31–33.
- Совершенствование контрольно-оценочной деятельности учителя в процессе обучения физики в школе. Методическое письмо / Сост. О.И.Бугаев, В.В.Смолянец, З.В.Сичевская. – К.: Радянська школа, 1990. – 40 с.
- Солуха І.В. Створення валідних тестових завдань // Фізика та астрономія в школі. – 1997. – № 3. – С. 8–11.
- Фізика. Завдання для тестової перевірки знань, умінь, і навичок випускників загальноосвітніх шкіл, ліцеїв та гімназій / Бугайов О.І., Коршак Є.В., Корсак К.В. та ін. – К.: АБРИС, 1993. – 96 с.
- Фізика, 8 кл. Для загальноосвітніх навчальних закладів. Педагогічний програмний засіб. Версія 1.0 / Автори сценарію Бугайов О.І., Головка М.В., Коваль В.С. – К.: Квazar-Мікро, 2004.
- Фізика: Зовніш. оцінювання: Навч. посіб. з підготов. до зовн. оцінювання учнів загальноосвіт. навч. закл. / І.М.Гельфгат, В.Я.Колєбошин, Л.С.Кремінська та ін.; Український центр оцінювання якості освіти. – К.: УЦОЯО, 2007. – 63 с.

In the article historical and methodical conformities to the law of becoming of approaches are explored to planning and use of tasks of tests from physics. Didactics bases of effective organization of testing are analysed in the studies of physics.

Key words: history of didactics of physics, tests, testing, standard measuring devices, educational achievements.

Отримано: 2.08.2009

НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ СТУДЕНТІВ З ДИДАКТИКИ ТА МЕТОДИКИ ФІЗИКИ – ОДИН ІЗ ЕФЕКТИВНИХ ЗАСОБІВ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТЬОГО ВЧИТЕЛЯ

Обґрунтована доцільність та можливість науково-педагогічних досліджень студентів з дидактики та методики фізики, як одного із ефективних засобів управління якістю підготовки майбутнього вчителя. Розглянуті приклади.

Ключові слова: методологія, дидактика, квазісамостійна робота, науково-методичне дослідження, професійно-педагогічна підготовка, якість.

Дослідницька науково-методична робота студентів є потужним чинником науково-предметної та професійно-педагогічної підготовки вчителя. Без потягу до науково-дослідницької роботи вчитель неодмінно попадає під владу трьох педагогічних демонів: механістичності (формалізму), рутинності та банальності (А. Дистерверг).

Оволодіння позитивними досягненнями фізичної і педагогічної науки має відбуватися в процесі керованої з боку викладача самостійної роботи студентів. Таку діяльність студентів ми називаємо квазісамостійною.

Методологічною основою професійно-педагогічної підготовки студентів стає квазісамостійна пошукова діяльність студента та творче спілкування з викладачем, який виконує функції наукового консультанта (наукового керівника). Саме такі взаємопов'язані та взаємообумовлені діяльності, проникнуті духом взаємодовіри та взаємоповаги, вирішальним чином впливають на якість професійно-педагогічної підготовки вчителя.

Студент має стати суб'єктом своєї власної навчально-пізнавальної та дослідницької науково-методичної діяльності. А це буде можливим, якщо студент сам має бажання і можливості ставити власні конкретні цілі, планувати свою діяльність, самоорганізовуватись на виконанні запланованої діяльності, постійно здійснювати самоконтроль та самооцінку, і нести відповідальність за результати такого процесу самостановлення – саморозвитку. Без творчої співпраці з викладачем такі процеси, як правило, не реалізуються.

Позитивна якісна підготовка студентів в умовах перманентного зменшення кількості аудиторних занять можлива тільки при чітко організованій та методичного забезпеченій квазісамостійній роботі кожного із студентів. Сьогодні ця проблема вирішується в межах розробленої і впровадженої в освітню практику кредитно-модульної дидактичної системи (КМДС).

Квазісамостійна професійно спрямована дослідницька діяльність студентів в умовах КМДС має характеризуватись такими особливостями:

- Мета: самостановлення, саморозвиток, самоактуалізація і самореалізація творчої особистості студента, як активного, ініціативного суб'єкта.
- Відношення: суб'єкт-суб'єктні на основі духовної рівності при спілкуванні і розподілу відповідальностей.
- Процес: особистісно орієнтована професійно-педагогічна підготовка з оптимальною мірою педагогічної допомоги.
- Результати: творча спрямованість моральної особистості з потребою професійної самореалізації на користь держави, суспільства і власного задоволення духовних і матеріальних потреб.

Творчість студентів має проявлятися в пошуках та дослідженнях варіативних логічних структур змісту навчального матеріалу та цікавих оригінальних засобів його матеріалізації, в конструюванні теоретичних моделей найбільш оптимального конкретного поєднання методів навчання.

При цьому треба мати на увазі одну досить «делікатну» особливість бачення студентами науково-педагогічних (дидактичних, методичних, технологічних) проблем. Справа в тому, що наукові проблеми «проглядаються» через систему знань та великого педагогічного досвіду, чого, безумовно, бракує студентам. У зв'язку із цим «бачення»

студентами науково-педагогічних проблем і тем має відбуватися «очима викладача» за умови відносин довіри та визнання студентами наукового авторитету викладача (як наукового керівника дослідження).

Творчість, як характерна риса особистості студента має місце і в своєрідному специфічному спілкуванні, що, безумовно, так чи інакше проявляється у вихованні та розвитку суб'єктів педагогічного процесу. Таким чином, творчість, творча спрямованість особистості є і передумовою, і результатом «тонких педагогічних технологій» (ТПТ), характерною рисою яких є єдність логічного та інтуїтивного в пошуках і дослідженнях.

Необхідною передумовою і заставою успішності пошуків та досліджень є стиль мислення, який має бути критично-аналітичним, креативним [1, с.12-15]. Можна стверджувати, що такий стиль мислення є тим «пусковим механізмом», який приводить в дію «ланцюгову реакцію» педагогічних творчих пошуків та досліджень студентів і вчителів. Викладач-творець живе і діє в двох сферах: наявній і шуканій, яка сприймається ним з певною мірою реальності.

Педагогічні творчі здібності викладача проявляються і розвиваються на шляху перманентного розв'язування творчих педагогічних (дидактичних, методичних, технологічних) задач-проблем, суть яких детермінує виховання творчої особистості і викладача, і студента [2, с.18].

Нормативні документи («Доктрина», «Концепція») передбачають необхідність формування особистості із цілісною картиною світу (ЦКС) у свідомості цієї особистості. Більшість наукових робіт і публікацій присвячувались проблемі формування фізичної картини світу (ФКС) та на її підґрунті природничо-наукової картини світу (ПНКС). Виходячи із цього, ми визначили актуальну проблему формування ЦКС як синкретичного поєднання (а не еkleктичного змішування) ПНКС (ФКМ), науково-технічної картини світу (НТКС), соціально-гуманітарної картини світу (СГКС) та релігійної картини світу (РКС).

Враховуючи те, що знання знаходяться в основі поглядів на навколишній світ і створюють певну картину світу, фізичні знання в зв'язку із цим доцільно класифікувати, тобто виділити специфічні системи, а саме:

- фізичні наукові знання;
- фізико-технічні знання, які визначають політехнічний кругозір;
- фізико-гуманітарні знання загальнокультурної орієнтації.

Очевидно, що перші складають підґрунтя для ФКС (ПНКС), другі разом із технічними науками – НТКС, а треті разом із гуманітарними та соціальними науками – СГКС.

Системотворюючою у процесі формування ЦКС ми вважаємо саме ФКС, так як фізичні «принципи-диполі» стали вже загальнонауковими [3, с.9-12], [4, с.103-105].

Синкретичне об'єднання всіх картин світу в єдину ЦКС забезпечується і гуманітарним потенціалом природничих та технічних наук, а також специфічним змістом соціально-гуманітарних наук. Таким чином, ми вважаємо, що необхідним є педагогічне «втручання» в зміст навчального матеріалу природничих, соціальних, гуманітарних і технічних наук під кутом зору зазначених «принципів-диполів».

Цілеспрямована реалізація гуманітарного потенціалу всіх наук та їх дидактичних еквівалентів навчальних пред-

метів повинна спонукати відмовитися від «сухої» академічності та «голої» раціональності.

Якщо вищою цінністю і метою соціального розвитку є людина, то вищою цінністю в людині є її сумлінність. Ось чому ми не можемо ігнорувати РКС і вважати її окремою, тобто такою, що не входить у ЦКС. Співвідношення та взаємозв'язки між ФКС і РКС вибудовуються на основі принципу доповнюваності.

Погляди на світ на підґрунті релігійних знань, які ґрунтуються на релігійній вірі, породжують РКС, яка «не резонує» з ФКС, проте має входити у ЦКС.

У зв'язку з тим, що останнім часом має місце своєрідний «релігійний ренесанс», виникає необхідність дослідити специфіку наукового фізичного знання та порівняти його з релігійним [5].

Безумовно, без нерегламентованої перманентної творчої співпраці з викладачем студентам самостійно надто важко, якщо взагалі можливо, продуктивно досліджувати цю проблему. Наведемо приклади.

Творча група студентів за тривалий час опрацювала більше десяти фундаментальних першоджерел під кутом зору «наука-релігія». Зокрема, було «відкрито» таке положення: Якби існування бога можна було доказати, тоді релігія перестала б існувати, так як релігійні знання перетворились би у звичайні вивідні (доказові), тобто наукові знання (Н.А.Бердяєв). Неможливість наукових доказів існування Бога переконливо обґрунтували І.Кант, Г.Гегель, С.К'єркегор та ін., проте всі вони були людьми віруючими.

Була виявлена цікава світоглядна позиція Блеза Паскаля. Він стверджував, що ми не можемо знайти ні доказів, ні заперечень релігійних положень. Виходячи з цього, визнанням Бога на віру, ми нічого не втрачаємо, але багато чого вираємо в духовно-моральному відношенні. Б.Паскаль стверджував, що «серце має свої аргументи, яких розум не знає... Серце відчуває Бога, не розум».

Педагогіка як наука про освітні системи та процеси, які в них відбуваються, покликана давати вчителю і духовне відчуття, а не тільки академічні знання. Тільки «знання-переживання», які ґрунтуються на розумі, емоціях, почуттях у поєднанні з вольовими устремліннями, мають забезпечити бажану духовну культуру суб'єктів педагогічного процесу.

Вирішення проблем духовно-морального виховання і розвитку особистості багато в чому залежить від компетентного (освіченого, доброзичливого, добродійного, одухотвореного) Учителя.

А тому, хто не осягнув науку добра, всяка інша наука заповіді тільки шкоду (Мішель Монтень).

Практика організації науково-дослідницької роботи студентів показала, що найбільш широкі можливості є у тематиці науково-методичних досліджень логічних структур змісту навчального матеріалу з фізики відповідно до рівнів навчання і контролю.

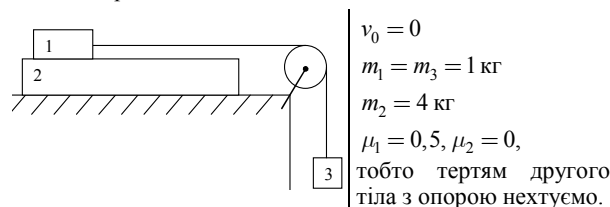
Наведемо ще один приклад. Творчій групі студентів було запропоновано виконати науково-методичний аналіз логічних структур змісту навчального матеріалу (ЗНМ) за темою: «Явище тертя та сили тертя». Студенти виконали дослідження логічних структур ЗНМ вісімнадцяти різних підручників та навчальних посібників для шкіл і вищих навчальних закладів. У кожному із цих першоджерел стверджується думка про те, що сили тертя є дисипативними, а тому відповідно до механічних систем, у яких діють ці сили, закон збереження механічної енергії не виконується.

Студентам було запропоновано творче завдання: «сконструювати» такі фізичні ситуації, дослідження яких не тільки підтверджують, але й заперечують дисипативність сил тертя.

Зауважимо, що «мікромеханізм» виникнення сил тертя був детально проаналізований у наших публікаціях, які і були рекомендовані студентам [6], [7].

У результаті дослідження були зроблені висновки, що так звані сили тертя спокою за своєю фізичною сутністю є не стільки силами тертя, скільки силами пружності, які, як відомо, є консервативними. У таких випадках закон збереження механічної енергії має виконуватись.

Ось приклад.



Маємо: $a_1 = a_3 = 2,5 \frac{M}{c^2}$; $a_2 = 1,25 \frac{M}{c^2}$. Для миттєвості

часу $t = 1 c$:

$$v_1 = v_3 = 2,5 \frac{M}{c}; \quad v_2 = 1,25 \frac{M}{c}; \quad S_1 = S_3 = 1,25 M;$$

$$S_2 = 0,625 M. \quad \Delta E_{K1} + \Delta E_{K3} = 6,25 \text{ Дж}; \quad \Delta E_{K2} = 3,125 \text{ Дж}.$$

$$\Delta E_K = 9,375 \text{ Дж}. \quad |\Delta E_n| = m_3 g S_3 = 12,5 \text{ Дж}.$$

Дійсно, $\Delta E_K \neq |\Delta E_n|$, тобто закон збереження механічної енергії не виконується, що підтверджує положення про дисипативність сил тертя.

$$A_{\text{тер}1} = -6,25 \text{ Дж}; \quad A_{\text{тер}2} = +3,125 \text{ Дж};$$

$$A_{\text{тер}} = -6,25 + 3,125 = -3,125 \text{ Дж};$$

Це є різниця між зміною потенціальної та кінетичної енергій, тобто внутрішня енергія поверхонь тертя між першим та другим тілами збільшилась на 3,125 Дж.

А тепер залишимо інертні властивості 1-го і 3-го тіл незмінними, але змінимо масу 2-го тіла та властивості поверхонь тертя між першим та другим тілами. Кількісно мірою цих властивостей є коефіцієнт тертя. Візьмемо коефіцієнт тертя $\mu_1 = 0,6$; $m_2 = 2 \text{ кг}$.

$$a_1 = a_3 = 2 \frac{M}{c^2}; \quad a_2 = 3 \frac{M}{c^2}.$$

Маємо навчально-пізнавальну суперечність $a_2 > a_1$, чого реально у цьому випадку бути не може.

Ця суперечність знімається, а проблема вирішується за умови $a_1 = a_2 = a_3 = 2,5 \frac{M}{c^2}$. При $t = 1 c$ маємо:

$$v = 2,5 \frac{M}{c}; \quad S = 1,25 M. \quad \Delta E_K = 12,5 \text{ Дж}; \quad |\Delta E_n| = 12,5 \text{ Дж};$$

$\Delta E_K = |\Delta E_n|$, тобто закон збереження механічної енергії виконується!

Чи діють сили тертя? Так, діють, але вони є силами тертя спокою (явища тертя, як такого немає?!).

$$F_{\text{тер}1}^{cn} = F_{\text{тер}2}^{cn}; \quad S_1 = S_2 = S_3 = 1,25 M; \quad F_{\text{тер}}^{cn} = 5 H.$$

$$A_1 = -5 \cdot 1,25 = -6,25 \text{ Дж}; \quad A_2 = +5 \cdot 1,25 = 6,25 \text{ Дж}.$$

$A = 0$, тобто сили тертя спокою не є дисипативними, а є консервативними!

Це тільки маленький приклад науково-методичного дослідження, яке досить широко (комплексно) було виконано творчою групою студентів та оформлено у вигляді конкурсної роботи (друге місце в університетському конкурсі студентських наукових досліджень).

Подальші науково-педагогічні дослідження студентів з дидактики та методики фізики стимулюються специфікою кредитно-модульної системи, а педагогічна допомога передбачена навчально-методичним посібником [2].

Список використаних джерел:

1. Атаманчук Петро, Кух Аркадій, Мендерецький Вадим. Дидактика фізики в умовах Болонського процесу // Фізика та астрономія в школі. – №1. – 2006. – С.12-15.
2. Грицьких О.В., Проказа О.Т. Науково-педагогічні дослідження студентів з дидактики та методики фізики: Теоретичні основи практичних завдань, методичні рекомендації та приклади змісту наукових статей. – Луганськ: Альма-матер, 2008. – 102 с.
3. Проказа О.Т., Грицьких О.В. Прогностична модель навчання фізики в системі освіти // Стратегічні проблеми фо-

- рмування змісту курсів фізики та астрономії в системі загальної середньої освіти: Матеріали науково-практичної конференції. – Львів: Видавн. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2002. – С.9-12.
- Грицьких А.В., Проказа А.Т. Современная физическая картина мира и ее педагогический эквивалент в дидактике физики // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський: КПДУ. – Вип. 12, 2006. – 328 с.
 - Проказа А.Т., Ильченко В.И. Духовно-гуманитарный потенциал физики. Книга 5. Картины мира. – Луганск: Глобус, 2007. – 176 с.
 - Иванов О.С., Проказа О.Т. Книжка для чтения з фізики. – К.: Радянська школа, 1982. – 239 с.
 - Иванов А.С., Проказа А.Т. Мир механики и техники. – М.: Просвещение, 1993. – 223 с.

Necessity and feasibility of students' scientific and educational research on didactics and methodology of physics, as one of efficient means of quality management training of future teachers, has been grounded. Examples have been examined.

Key words: methodology, didactics, quasi-independent work, scientific and methodological research.

Отримано: 23.06.2009

УДК 535:378.016

А. О. Губанова

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ ПРОГРАМИ "STRUM" ТА МЕТОДИКА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ В ЛАБОРАТОРНОМУ ПРАКТИКУМІ З ФІЗИКИ В ВУЗАХ

В статті описана методика використання навчальної програми "STRUM", розробленої з використанням мови C++. В основу розробки покладений лабораторний фізичний експеримент. Приведений опис фізичного процесу проходження електричного струму через вакуумний триод. Продемонстрований максвелівський розподіл молекул за швидкостями.

Ключові слова: комп'ютерна програма, методика використання, розподіл Максвелла, вакуумний триод, струм насичення.

Мета. Розробка комп'ютерної програми демонстрації розподілу Максвелла для наочного демонстрування та пояснення. Програма використовує експериментальні дані, отримані студентами під час виконання лабораторного практикуму з курсу «Вибрані питання фізики твердого тіла». Демонстрація розподілу Максвелла з використанням даної програми гідно прикрасить лекцію з статистичної фізики.

Актуальність використання даної програми. Розроблена програма та методика її використання в лабораторному практикумі відповідає теоретичним розробкам виконаним в [1, с.12].

Застосування комп'ютерів у методиках викладання фізики, комп'ютеризація всього навчального процесу, з одного боку приваблює студентів, а з іншого не створює відповідних умов для розуміння фізичної суті процесів, які вивчаються.

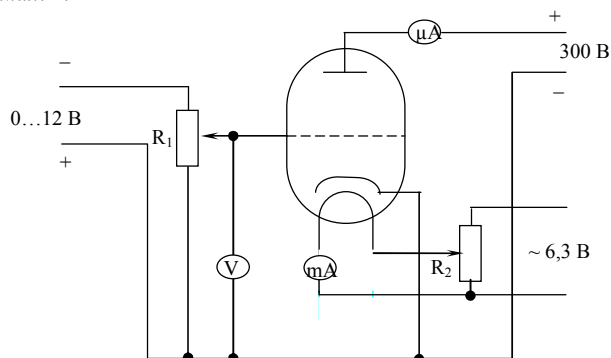
Комп'ютерні ілюстрації дуже «красиві», ідеальні настільки, що, при спостереженні в деяких умовах, викликають недовіру – вони затуляють своєю яскравістю увагу до розвитку власного сприйняття студентом явищ, що ілюструються.

Методи лабораторного практикуму, в якому, як правило, використовується досить застаріле обладнання, не викликають інтригуючої зацікавленості серед студентів. В даній роботі подана комп'ютерна програма, яка наочно ілюструє теорію фізичного процесу, а саме функцію Максвелівського розподілу електронів при термоemisії, і, в той же час, використовує експериментальні результати, власноруч отримані студентами під час виконання лабораторної роботи.

Такий метод розвиває емоційне сприйняття студентів, розвиває логічне мислення та дає більш високу якість засвоєння навчального матеріалу.

Для вивчення розподілу Максвелла обираємо яскравий дослід – спостереження проходження струму через вакуумний триод.

Студент самостійно збирає електричну схему, згідно мал. 1.



Мал. 1. Електрична схема для спостереження струму через вакуумний триод

Вакуумний триод живиться постійною напругою до 300 В. Анодний струм вимірюється мікроамперметром (μA). У колі розжарення катода використовується змінний струм, величина якого визначає температуру розжарення катода, і регулюється за допомогою реостата R_2 . Для подачі запірної напруги на сітку триода використовується постійний струм, величина напруги якого, може змінюватися до 12 вольт і регулюється за допомогою реостата R_1 .

При відсутності струму розжарення катода струм через вакуумний триод не проходить, покази мікроамперметра μA становлять величину рівну нулю.

При поданні струму в коло розжарення катода він нагрівається, в результаті нагрівання зростає кінетична енергія електронів в середині катода, вони «вилітають» з катода, потрапляють у об'єм вакуумного триода, стаючи носіями струму. Коли температура катода зростає, збільшується кількість носіїв заряду всередині триода. При настанні теплової рівноваги, коли температура катода перестає збільшуватися, кількість електронів, що вилітають з катода приймає сталі значення.

Виміряти це значення треба наступним чином. Ввікнути коло анодного струму, поступово, за допомогою регулятора напруги, збільшувати анодну напругу. При цьому проводити спостереження за показами мікроамперметра до того моменту, коли зростання анодного струму припиниться, анодний струм перестає залежати від анодної напруги і залишається сталим. Максимальне значення анодного струму визначається температурою катода, яка, в свою чергу, відповідає величині струму розжарення катода. Таке максимальне значення анодного струму носить назву струму насичення [2, с.342]. Пояснення існування струму насичення полягає в тому, що всі електрони, що вилітають з поверхні катода за одиницю часу досягають анода, тобто використані всі можливі носії електричного заряду.

Якщо на сітку триода подати запірну напругу, то частини електронів, у яких мала кінетична енергія повернуться на катод, при цьому зменшиться величина анодного струму.

Дослід полягає в тому, що проводиться спостереження залежності зміни струму насичення від величини запірної напруги – напруги на сітці триода.

Призначення програми

Навчальні завдання, які покладені в основу розробки та застосування даної програми для ЕОМ:

- продемонструвати аналітичний та графічний вигляд функції розподілу Максвелла;
- пояснити експериментальні результати спостереження зміни струму насичення через вакуумний триод від запірної напруги сітківки;

- рмування змісту курсів фізики та астрономії в системі загальної середньої освіти: Матеріали науково-практичної конференції. – Львів: Видавн. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2002. – С.9-12.
- Грицьких А.В., Проказа А.Т. Современная физическая картина мира и ее педагогический эквивалент в дидактике физики // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський: КПДУ. – Вип. 12, 2006. – 328 с.
 - Проказа А.Т., Ильченко В.И. Духовно-гуманитарный потенциал физики. Книга 5. Картины мира. – Луганск: Глобус, 2007. – 176 с.
 - Иванов О.С., Проказа О.Т. Книжка для чтения з фізики. – К.: Радянська школа, 1982. – 239 с.
 - Иванов А.С., Проказа А.Т. Мир механики и техники. – М.: Просвещение, 1993. – 223 с.

Necessity and feasibility of students' scientific and educational research on didactics and methodology of physics, as one of efficient means of quality management training of future teachers, has been grounded. Examples have been examined.

Key words: methodology, didactics, quasi-independent work, scientific and methodological research.

Отримано: 23.06.2009

УДК 535:378.016

А. О. Губанова

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ ПРОГРАМИ "STRUM" ТА МЕТОДИКА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ В ЛАБОРАТОРНОМУ ПРАКТИКУМІ З ФІЗИКИ В ВУЗАХ

В статті описана методика використання навчальної програми "STRUM", розробленої з використанням мови C++. В основу розробки покладений лабораторний фізичний експеримент. Приведений опис фізичного процесу проходження електричного струму через вакуумний триод. Продемонстрований максвелівський розподіл молекул за швидкостями.

Ключові слова: комп'ютерна програма, методика використання, розподіл Максвелла, вакуумний триод, струм насичення.

Мета. Розробка комп'ютерної програми демонстрації розподілу Максвелла для наочного демонстрування та пояснення. Програма використовує експериментальні дані, отримані студентами під час виконання лабораторного практикуму з курсу «Вибрані питання фізики твердого тіла». Демонстрація розподілу Максвелла з використанням даної програми гідно прикрасить лекцію з статистичної фізики.

Актуальність використання даної програми. Розроблена програма та методика її використання в лабораторному практикумі відповідає теоретичним розробкам виконаним в [1, с.12].

Застосування комп'ютерів у методиках викладання фізики, комп'ютеризація всього навчального процесу, з одного боку приваблює студентів, а з іншого не створює відповідних умов для розуміння фізичної суті процесів, які вивчаються.

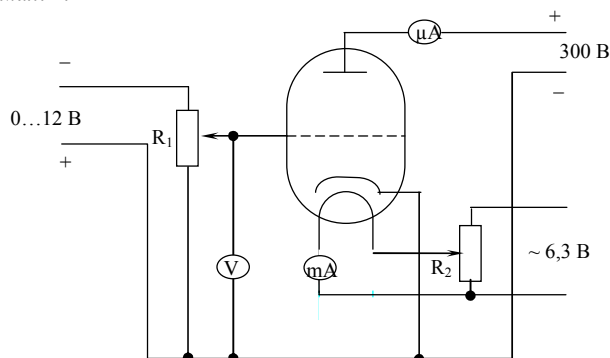
Комп'ютерні ілюстрації дуже «красиві», ідеальні настільки, що, при спостереженні в деяких умовах, викликають недовіру – вони затуляють своєю яскравістю увагу до розвитку власного сприйняття студентом явищ, що ілюструються.

Методи лабораторного практикуму, в якому, як правило, використовується досить застаріле обладнання, не викликають інтригуючої зацікавленості серед студентів. В даній роботі подана комп'ютерна програма, яка наочно ілюструє теорію фізичного процесу, а саме функцію Максвелівського розподілу електронів при термоemisії, і, в той же час, використовує експериментальні результати, власноруч отримані студентами під час виконання лабораторної роботи.

Такий метод розвиває емоційне сприйняття студентів, розвиває логічне мислення та дає більш високу якість засвоєння навчального матеріалу.

Для вивчення розподілу Максвелла обираємо яскравий дослід – спостереження проходження струму через вакуумний триод.

Студент самостійно збирає електричну схему, згідно мал. 1.



Мал. 1. Електрична схема для спостереження струму через вакуумний триод

Вакуумний триод живиться постійною напругою до 300 В. Анодний струм вимірюється мікроамперметром (μA). У колі розжарення катода використовується змінний струм, величина якого визначає температуру розжарення катода, і регулюється за допомогою реостата R_2 . Для подачі запірної напруги на сітку триода використовується постійний струм, величина напруги якого, може змінюватися до 12 вольт і регулюється за допомогою реостата R_1 .

При відсутності струму розжарення катода струм через вакуумний триод не проходить, покази мікроамперметра μA становлять величину рівну нулю.

При поданні струму в коло розжарення катода він нагрівається, в результаті нагрівання зростає кінетична енергія електронів в середині катода, вони «вилітають» з катода, потрапляють у об'єм вакуумного триода, стаючи носіями струму. Коли температура катода зростає, збільшується кількість носіїв заряду всередині триода. При настанні теплової рівноваги, коли температура катода перестає збільшуватися, кількість електронів, що вилітають з катода приймає сталі значення.

Виміряти це значення треба наступним чином. Ввікнути коло анодного струму, поступово, за допомогою регулятора напруги, збільшувати анодну напругу. При цьому проводити спостереження за показами мікроамперметра до того моменту, коли зростання анодного струму припиниться, анодний струм перестає залежати від анодної напруги і залишається сталим. Максимальне значення анодного струму визначається температурою катода, яка, в свою чергу, відповідає величині струму розжарення катода. Таке максимальне значення анодного струму носить назву струму насичення [2, с.342]. Пояснення існування струму насичення полягає в тому, що всі електрони, що вилітають з поверхні катода за одиницю часу досягають анода, тобто використані всі можливі носії електричного заряду.

Якщо на сітку триода подати запірну напругу, то частини електронів, у яких мала кінетична енергія повернуться на катод, при цьому зменшиться величина анодного струму.

Дослід полягає в тому, що проводиться спостереження залежності зміни струму насичення від величини запірної напруги – напруги на сітці триода.

Призначення програми

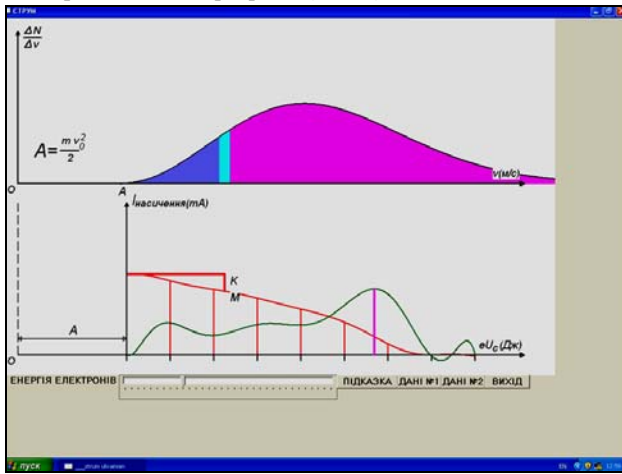
Навчальні завдання, які покладені в основу розробки та застосування даної програми для ЕОМ:

- продемонструвати аналітичний та графічний вигляд функції розподілу Максвелла;
- пояснити експериментальні результати спостереження зміни струму насичення через вакуумний триод від запірної напруги сітківки;

- створити умови для унаочнення різної швидкості зміни анодного струму,
- привести експериментальні дані для різних температур катода (при збільшенні температури катода найбільш імовірна швидкість молекул збільшує своє значення).

Методика використання програми “STRUM”

При виклику програми на екрані комп’ютера з’являється робоче вікно програми (мал. 2).



Мал. 2. Вигляд робочого вікна програми “STRUM”. Дані 2

Пояснюємо призначення двох графіків.

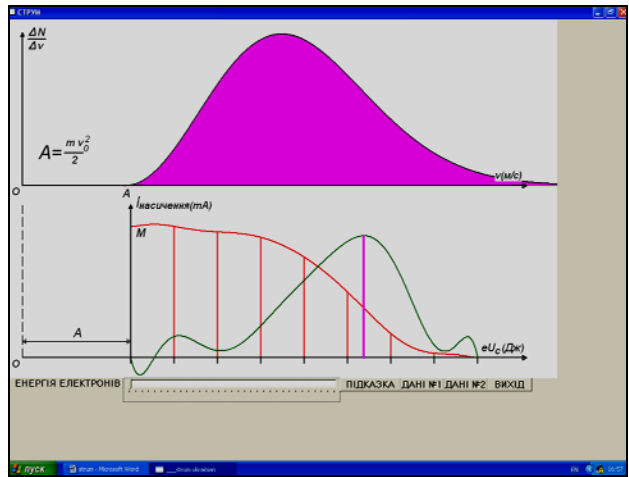
Верхній графік – крива розподілу електронів термоемісії всередині вакуумної лампи. Відрізок OA, свідчить про те, що електрони, які всередині катода рухались з швидкостями, меншими за значення V_0 всередині лампи немає, бо для виходу електронів з поверхні катода необхідно витратити енергію, рівну роботі виходу електронів з поверхні катода $\left(A = \frac{mV_0^2}{2} \right)$. Електрони, які всередині катода мали малу енергію, не можуть потрапити у вакуумну лампу і не можуть приймати участі в створенні анодного струму.

На нижньому графіку вертикальна вісь, вздовж якої відкладений струм насичення також зміщена по осі абсцис на величину, рівну роботі виходу електронів з поверхні катода. На цьому графіку відкладена енергія, яка рівна роботі виходу електронів з катода $A + eU_c$.

Під нижнім графіком розташована лінійка, вздовж якої переміщується курсор. Курсор показує величину добутку запірної напруги на сітці лампи на величину електричного заряду електрона. Цей добуток рівний енергії, яку витрачають електрони для подолання енергетичного бар’єру, що створюється сіткою тріода.

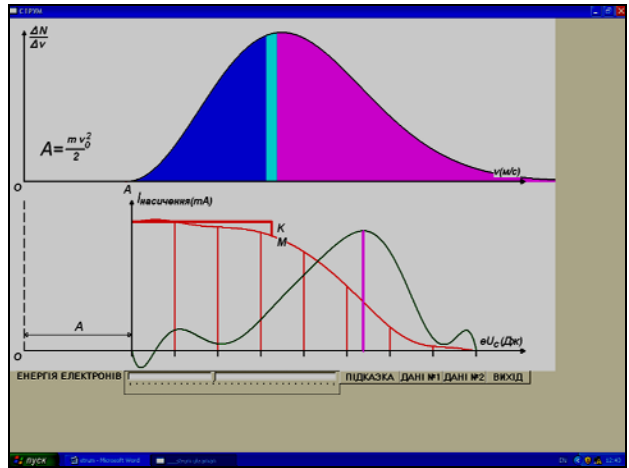
При крайньому лівому положенні курсору напруга на сітці лампи дорівнює 0.

При зміщенні курсору вздовж лінійки блакитна смуга (верхній графік) переміщується вздовж осі абсцис верхнього графіка. Блакитною смугою виділена площа під кривою розподілу Максвела (верхній графік), яка має ширину, рівну різниці швидкостей електронів ΔV і розташована в околі точки V . Якщо курсор знаходиться в положенні A (напруга на сітці рівна 0) нижній графік, всі електроні, що вилетіли з катода потрапляють на анод при умові досягнення струму насичення. Значення струму насичення спостерігається експериментально. Вся площа під верхньою кривою забарвлена червоним (мал. 3), це означає, що всі електрони, що “виходять” з катода в одиницю часу приймають участь в створенні анодного струму. Зміщення курсору з лівого положення направо, переміщує блакитну смугу направо, виникає площа, зліва від блакитної смуги, забарвлена синім кольором, ця площа пропорційна кількості електронів, енергії яких недостатньо для подолання запірної напруги. Ці електрони також не приймають участь в створенні анодного струму, і, внаслідок цього, анодний струм зменшується.



Мал. 3. Вигляд робочого вікна програми при відсутності напруги на сітці катода

На нижньому графіку з’являється відрізок KM, який пропорційний кількості електронів, які не можуть подолати запірну напругу сітки, тому струм насичення зменшується. Швидкість зменшення анодного струму зі збільшенням напруги на сітці, пропорційна швидкості зміни площі блакитної смуги. Так при найбільшій довжині цієї смуги, кількість електронів, що мають енергію в околі значення, вказаного курсором (ордината нижнього графіка) максимальна (мал. 4).



Мал. 4. Положення блакитної смуги відповідає максимальному значенню функції розподілу Максвела

На нижньому графіку зростає ділянка KM – зміна величини струму насичення.

Зелена крива побудована як похідна від зміни струму насичення від енергії. В інтервалі енергій, в якому знаходиться максимальне число електронів, ця крива також має максимум. Положення максимумів кривих нижньої та верхньої не співпадають, бо для верхньої кривої по осі абсцис відкладена швидкість, а для нижньої – енергія.

Коли значення напруги на сітці велике, то майже всі електрони, що змогли “вийти” з катода не можуть подолати запірну напругу сітки тріода. Струм насичення спадає до нуля (мал. 5).

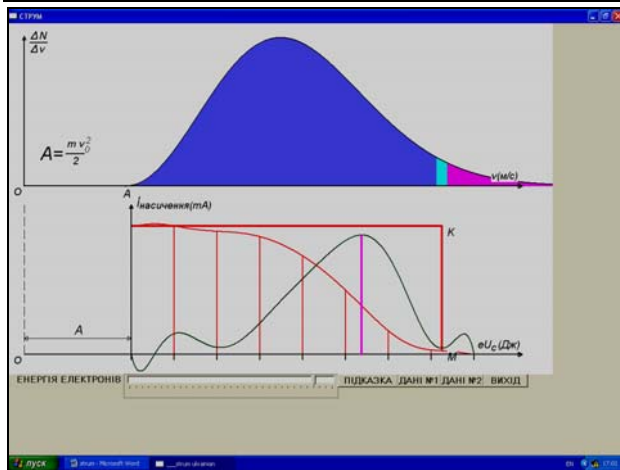
В положенні курсору, показаному на мал. 5, струм через тріод не проходить. Вся площа під кривою (верхній графік) забарвлена у синій колір. Величина цієї площі, рівна кількості електронів, які не можуть приймати участь у створенні анодного струму.

При натисканні клавіші миші у положенні курсору на написі “підказка” у робочому вікні програми з’являється аналітичний вигляд функції розподілу

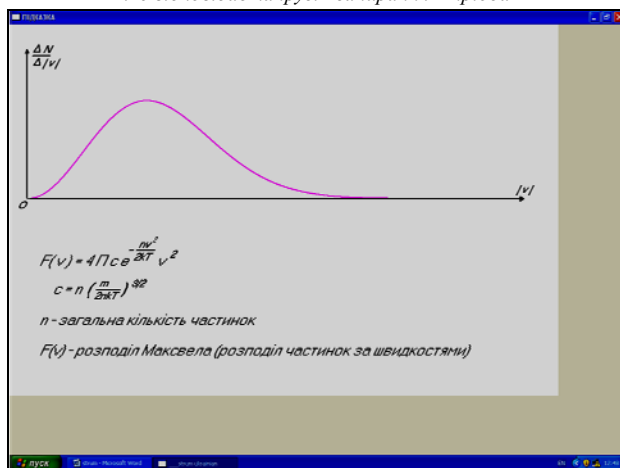
Максвела [3, с.222], та загальний її вигляд (мал. 6).

На мал. 2 та мал. 3-6, наведені графіки, які побудовані з використанням даних 2 та 1 відповідно. Ці дані відрізняються тим, що вони отримані при різних значеннях струму у колі розжарення катода.

Застосування розробленої програми є корисним для засвоєння наступних питань з фізики твердого тіла:



Мал. 5. Видяг робочого вікна програми при положенні курсора, яке відповідає напрузі "запирання" триода



Мал. 6. Загальний вигляд функції розподілу Максвела

1. Що називають роботою виходу електрона з металу?
2. Чим обумовлена робота виходу електрона з металу?

УДК 371.671

В. М. Дедович, М. М. Дідович

Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка

ТЕМПЕРАТУРА І ТЕРМОМЕТР В ШКІЛЬНИХ ПІДРУЧНИКАХ ФІЗИКИ ПОЧАТКУ ХХ СТОЛІТТЯ

Стаття присвячена цікавій проблемі – формуванню в учнів знань про температуру і термометр. Пропонується при складанні підручників з фізики скористатись досвідом минулого. Сучасні підручники мають містити опис простих дослідів та подавати учням відомості про стан сучасної техніки, що зробить навчання більш цікавим і покращить успішність учнів.

Ключові слова: температура, термометр, підручник з фізики.

Вивчення теплових явищ займає важливе місце в шкільному курсі фізики. Саме на основі теплових явищ учні переконуються у справедливості молекулярно-кінетичної теорії – наріжного каменю сучасної фізики. Теплові явища нескладні у вивченні, добре ілюструються дослідом, мають міцну опору в життєвому досвіді учнів, дозволяють залучити до вивчення численні факти з життя та виробництва. Основою сучасної науки, і фізика тут не виняток, є вимірювання. При вивченні теплових явищ також потрібно вимірювати величину, яка дозволяє досить повно описати перебіг процесів, пов'язаних з теплою. Це температура. Ми починаємо вживати слово температура ще з дошкільного віку, однак чітко сформулювати, що таке температура, дуже непросто.

В нашій статті ми спробуємо зробити огляд ряду шкільних підручників з фізики початку ХХ століття, звертаючи особливу увагу, як автори цих підручників вводили поняття температури. На нашу думку, це дозволить з'ясувати еволюцію поняття температури в шкільних підручниках фізики та застосувати найбільш вдалі дидактичні ідеї минулого в сучасній шкільній практиці.

3. Які типи електронної емісії існують?
4. Як пояснити існування струму насичення при його проходженні через триод?
5. Чому графік залежності $\frac{\Delta I}{\Delta U} = f(U)$ безпосередньо доводить існування найбільш імовірної швидкості електронів термоемісії для даної температури розжарення катоду?

Висновки:

- Використання розробленої програми полегшує пояснення теорії розподілу молекул ідеального газу за швидкостями.
- У програмі використовуються експериментальні результати, власноруч отримані студентами під час виконання лабораторного практикуму, що активізує пізнавальну діяльність студента.
- Програма може бути використовуватися в лекційних курсах статистичної фізики та фізики твердого тіла у якості демонстрації.

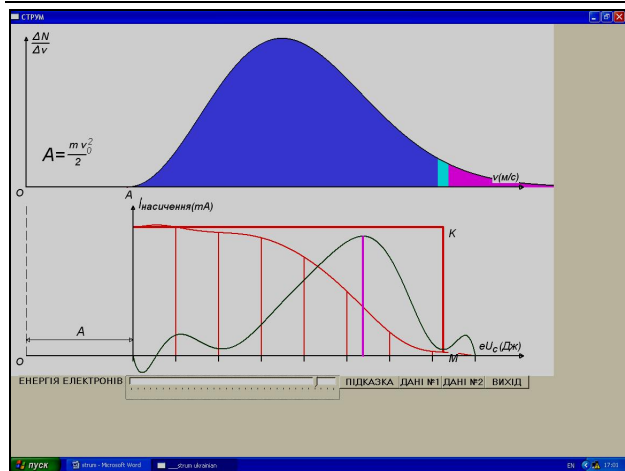
Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С., Мендерецький В.В., Ніколаєв О.М. Методичне забезпечення навчального фізичного експерименту (11-й клас): Навчальний посібник. – Кам'янець-Подільський: ПП Буйницький О.А., 2008. – 212 с.
2. Калашников С.Г. Электричество. – М.: Наука 1977. – 591 с.
3. Рейф Ф. Статистическая физики: Учеб. руковод. / Пер. с англ.; Под. ред. А.И.Шальникова и А.О.Вайсенберга. – М.: Наука 1986. – 336 с.

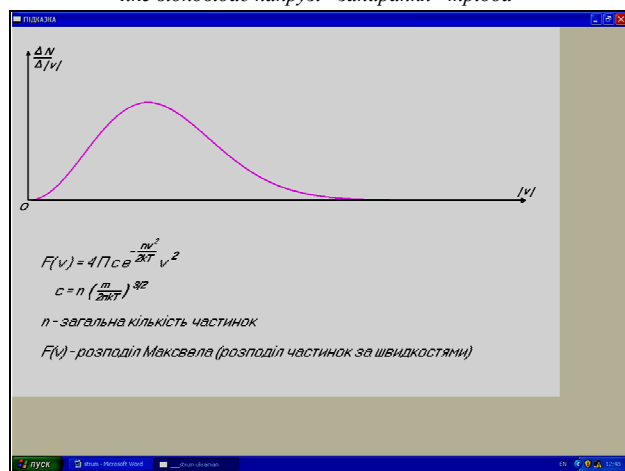
The method of the use of on-line tutorial "STRUM" is described in the article, S++ developed with the use of language. A laboratory physical experiment is fixed in basis of development. Description of physical process of passing of electric current is resulted through a vacuum triode. Distributing of Maxwell of molecules is shown after speeds.

Key words: computer program, method of the use, distributing of Maxwell, vacuum triode, current of satiation.

Отримано: 28.08.2009



Мал. 5. Видяг робочого вікна програми при положенні курсора, яке відповідає напрузі "запирання" триода



Мал. 6. Загальний вигляд функції розподілу Максвела

1. Що називають роботою виходу електрона з металу?
2. Чим обумовлена робота виходу електрона з металу?

УДК 371.671

В. М. Дедович, М. М. Дідович

Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка

ТЕМПЕРАТУРА І ТЕРМОМЕТР В ШКІЛЬНИХ ПІДРУЧНИКАХ ФІЗИКИ ПОЧАТКУ ХХ СТОЛІТТЯ

Стаття присвячена цікавій проблемі – формуванню в учнів знань про температуру і термометр. Пропонується при складанні підручників з фізики скористатись досвідом минулого. Сучасні підручники мають містити опис простих дослідів та подавати учням відомості про стан сучасної техніки, що зробить навчання більш цікавим і покращить успішність учнів.

Ключові слова: температура, термометр, підручник з фізики.

Вивчення теплових явищ займає важливе місце в шкільному курсі фізики. Саме на основі теплових явищ учні переконуються у справедливості молекулярно-кінетичної теорії – наріжного каменю сучасної фізики. Теплові явища нескладні у вивченні, добре ілюструються дослідом, мають міцну опору в життєвому досвіді учнів, дозволяють залучити до вивчення численні факти з життя та виробництва. Основою сучасної науки, і фізика тут не виняток, є вимірювання. При вивченні теплових явищ також потрібно вимірювати величину, яка дозволяє досить повно описати перебіг процесів, пов'язаних з теплою. Це температура. Ми починаємо вживати слово температура ще з дошкільного віку, однак чітко сформулювати, що таке температура, дуже непросто.

В нашій статті ми спробуємо зробити огляд ряду шкільних підручників з фізики початку ХХ століття, звертаючи особливу увагу, як автори цих підручників вводили поняття температури. На нашу думку, це дозволить з'ясувати еволюцію поняття температури в шкільних підручниках фізики та застосувати найбільш вдалі дидактичні ідеї минулого в сучасній шкільній практиці.

3. Які типи електронної емісії існують?
4. Як пояснити існування струму насичення при його проходженні через триод?
5. Чому графік залежності $\frac{\Delta I}{\Delta U} = f(U)$ безпосередньо доводить існування найбільш імовірної швидкості електронів термоемісії для даної температури розжарення катоду?

Висновки:

- Використання розробленої програми полегшує пояснення теорії розподілу молекул ідеального газу за швидкостями.
- У програмі використовуються експериментальні результати, власноруч отримані студентами під час виконання лабораторного практикуму, що активізує пізнавальну діяльність студента.
- Програма може бути використовуватися в лекційних курсах статистичної фізики та фізики твердого тіла у якості демонстрації.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С., Мендерецький В.В., Ніколаєв О.М. Методичне забезпечення навчального фізичного експерименту (11-й клас): Навчальний посібник. – Кам'янець-Подільський: ПП Буйницький О.А., 2008. – 212 с.
2. Калашников С.Г. Электричество. – М.: Наука 1977. – 591 с.
3. Рейф Ф. Статистическая физики: Учеб. руковод. / Пер. с англ.; Под. ред. А.И.Шальникова и А.О.Вайсенберга. – М.: Наука 1986. – 336 с.

The method of the use of on-line tutorial "STRUM" is described in the article, S++ developed with the use of language. A laboratory physical experiment is fixed in basis of development. Description of physical process of passing of electric current is resulted through a vacuum triode. Distributing of Maxwell of molecules is shown after speeds.

Key words: computer program, method of the use, distributing of Maxwell, vacuum triode, current of satiation.

Отримано: 28.08.2009

динного термометра – колбочка-резервуар з рідиною, капілярна трубочка, шкала. При контакті колбочки з тілом, температуру якого вимірюють, між ними встановлюється теплова рівновага і рідина в колбочці змінює свій об'єм, при цьому змінюється і рівень рідини в капілярі. Потому описується спосіб градування шкали термометра на прикладі шкали Цельсія, за двома фіксованими позначками. Згадується також одиниця температури кельвін [4, с.6-7].

Ще раз до формування поняття температура звертаються у четвертому параграфі, задаючись питанням – яку властивість характеризує температура, від чого вона залежить і що визначає. На основі атомно-молекулярного вчення з'ясовується, що температура тіла зв'язана з швидкістю руху частинок, з яких складається тіло. А ще точніше, температура тіла характеризує середню кінетичну енергію мікрочастинок тіла [4, с.13].

У підручнику для 10 класу [5] до поняття температура звертаються при вивченні основ молекулярно-кінетичної теорії, спираючись на первісне розуміння учнями температури, закладене у 8 класі. Після вивчення ізобарного процесу вводиться абсолютна шкала температури як логічний висновок з того, що об'єм газу не може бути рівним або меншим нуля. Вводиться і нижня межа температури – абсолютний нуль. Також подається співвідношення між температурними шкалами Цельсія та Кельвіна [5, с.20-21].

Після завершення вивчення газових законів подається молекулярно-кінетичне тлумачення температури. Сформульований у курсі фізики 8 класу якісний висновок про зв'язок температури тіла з середньою кінетичною енергією атомів або молекул отримує кількісне підтвердження. При цьому правильно розташовуються причина і наслідок: «середня кінетична енергія молекул газу прямо пропорційна його абсолютній температурі» [5, с.32]. Також вводиться стала Больцмана як коефіцієнт пропорційності між температурою в енергетичних і термодинамічних одиницях.

В цілому можна зауважити, що введення поняття температури в шкільних підручниках з фізики авторського колективу у складі Є.В.Коршака, О.І.Ляшенка, В.Ф.Савченка [5, 4] здійснено на високому дидактичному рівні. Матеріал подано стисло, на рівні сучасної науки, в логічній послідовності, зрозуміло для учнів, чітко виділено означення для запам'ятання. Однак наявні і деякі недоліки: майже відсутні досліди; слабо реалізовано історичний аспект формування поняття; відсутні технічні подробиці, що робить подачу матеріалу схематичною.

Розглянемо формування поняття температури в деяких підручниках з фізики першої половини ХХ століття. З точки зору сучасної дидактики ці підручники дуже недосконалі. Вони побудовані на описовому рівні, з відсутністю глибоких теоретичних узагальнень. Автори цих підручників і не ставили перед собою завдання подати фізику на високому теоретичному рівні, вони прагнули ознайомити широкі маси школярів з фізикою. Однак у них є окремі позитивні моменти: велика дослідна база, причому багато дослідів виконуються самими учнями; значна увага приділяється технічним подробицям, що робить поданий матеріал більш достовірним, доступним і цікавим; подано розгляд тогочасного промислового застосування наукових відкриттів з фізики.

В книжці Дрентельна «Фізика для всіх» [1] питанню температури відведено 6 сторінок. Автор не дає означень, що таке тепловий стан, внутрішня енергія, температура, а відразу користується поняттям температури, як вже відомим учням. Виклад матеріалу починається з опису будови рідинного термометра. Далі пояснюється, як будується термометрична шкала (за двома опорними точками). Автор подає дві термометричні шкали – Цельсія і Реомюра, причому далі майже всі приклади наводить за шкалою Реомюра. Це пояснюється тим, що підручник писався у 1917-1918 роках, коли в побуті використовувалась шкала Реомюра, а шкала Цельсія застосовувалась в наукових дослідженнях. Автор також наводить будову медичного термометра і дає пояснення, чому цей термометр зберігає покази температури тіла хворої людини тривалий час. Після цього обґрунтовується думка, чому при визначенні температури потрібно користуватись термометром, а не довіряти власним відчут-

тям. Окрім прикладів різного сприймання температури наводиться і опис досліду з зануренням рук у воду різної температури. Підкреслюється той факт, що термометр показує власну температуру і тому для вимірювання температури інших тіл необхідний певний час контакту. Подано правила користування термометром та приклади типових помилок, коли термометр внаслідок випромінювання від інших тіл буде показувати температуру, відмінну від температури навколишнього середовища (під впливом сонячних променів, біля нагрітої печі). Фактично мова йде про передачу тепла шляхом випромінювання, хоча цей термін і не вживається [1, с.198-203].

Як зазначає редактор, книжка Дрентельна не є підручником в повному значенні цього слова і допущена до використання в школах лише через нестачу повноцінних підручників. Автор хотів дати повний огляд сучасної йому фізичної картини світу на доступному для учнів рівні [1, с.6]. Цікавою є особистість самого автора. Микола Сергійович Дрентельн (1855-1919) закінчив реальне училище, навчався в Технологічному та Гірському інститутах. З 1892 по 1914 роки викладав фізику в Земській Учительській школі, Кадетському корпусі, жіночих гімназіях, реальному училищі [1, с.7-8]. Написана ним книга є втіленням багаторічного педагогічного досвіду автора.

Найбільш своєрідним серед підручників першої половини ХХ століття є підручник Кашина [2]. Книгу написано із врахуванням двох основних положень тодішньої методичної науки: побудувати двохступеневий курс фізики та провести курс першого ступеня на основі лабораторних занять [2, с.3]. Як ми можемо судити, автору вдалося побудувати курс фізики першого ступеня на основі лабораторних занять. Звичайно, науковість викладу при цьому постраждала, однак рівень наочності є гідним наслідування і в наш час. Після виконання лабораторних робіт, які свідчать про розширення тіл при їх нагріванні, робиться висновок, що за розширенням тіл можна визначити їх температуру. Далі описується хід виготовлення найпростішого ртутного термометра і градування його шкали за двома опорними точками (танення льоду і кипіння води). Цікаво, що автор, визнаючи поширеність у побуті термометра Реомюра, виготовляє термометр Цельсія через його використання в наукових дослідженнях. Далі учні занурюють виготовлений термометр в суміш води і талого льоду і записують покази термометра. Аналогічно термометр занурюють у воду, яку поступово нагрівають, доводячи до кипіння. За одержаними даними учні будують графік залежності температури від часу і роблять висновки про правильність термометра (в разі необхідності зміщують опорні точки) [2, с.97-100].

Близьким до підручника Кашина є підручник Красикова [7]. Ф.Н.Красиков також будує курс фізики на основі лабораторних занять. У введенні поняття температури підручник Красикова наслідує підручник Кашина: розширення тіл при нагріванні, виготовлення термометра, градування шкали, побудова графіка залежності температури від часу нагрівання. Матеріал доповнено описом конструкції медичного термометра та поясненням його дії [7, с.14-19].

Підручник Косоногових [6] за змістом подібний до підручників Кашина і Красикова, але він не передбачає виконання лабораторних робіт учнями, матеріал подається описово. Виклад матеріалу починається з того, що термометр призначений для визначення того, наскільки одне тіло гарячіше за інше. Далі подається конструкція ртутного термометра і описується побудова шкали за двома опорними точками. Наводиться порівняння трьох термометричних шкал: Реомюра, Цельсія, Фаренгейта [6, с.133-136].

Навчальний посібник Цингера [10] визначає температуру як ступінь нагрітості тіл. Зазначається, що на дотик температуру можна визначити лише дуже наближено і не завжди достовірно. На підтвердження цього наводиться дослід з зануренням рук людини у воду різної температури. Зазначається, що для вимірювання температури використовуються особливі прилади – термометри [10, с.30-31]. Потім розповідається про розширення при нагріванні твердих тіл, рідин і газів. На цій базі описується будова ртутного (інші рідини навіть не згадуються) термометра та градую-

вання шкали за двома опорними точками. Наводяться всі три поширені на той час термометричні шкали: Реомюра, Цельсія, Фаренгейта. Згадуються температурні межі застосування ртутного термометра [10, с.33-34].

По завершенні вивчення теплових явищ Цингер ще раз повертається до поняття температури, даючи їй наукове обґрунтування. Зазначається, що теплота не є речовиною (спогади про теорію теплещо), а є явищем, яке відбувається серед молекул, з яких складається тіло. Далі зазначається, що теплота є кінетичною енергією молекул. Згадується і абсолютний нуль температури, при якому повністю припиняється рух молекул [10, с.190-193]. Отже, Цингер фактично подає сучасне уявлення про температуру як кінетичну енергію руху молекул тіла, хоча прямо про це не говорить.

Навчальний посібник Цингера вперше вийшов друком у 1910 році. Автор визначав мету книги, як «... спробу дати елементарний начерк фізики, що має на меті пояснити порівняно нечисленні основні, більш доступні для початківців питання, лише намітити питання більш складні, збудити інтерес до змісту фізики» [10, с.3].

Підручник Кияшка, Леушенка, Франковського [3] призначений для фабрично-заводських шкіл та шкіл колгоспної молоді, що зумовлює практичну спрямованість матеріалу та відсутність ґрунтовних теоретичних узагальнень. Особливістю підручника є велика кількість дослідів, які учні повинні виконати для оволодіння теоретичним матеріалом та набуття практичних умінь та навичок [3, с.3].

При вивченні температури відразу зазначається, що температура визначає ступінь нагрятості тіла і що вимірювання температури зв'язано зі змінами тіл при нагріванні та охолодженні. Далі автори пропонують простий і дотепний дослід, котрий має переконати учнів у розширенні рідин при нагріванні і можливості це розширення виміряти. Колбу вщерть заповнюють підфарбованою водою і закривають корком, через який пропущено тонку трубку з прикріпленою шкалою (смужкою картону). Вода має частково заповнювати трубку. При нагріванні колби теплом людських рук або на повільному вогні рівень води в трубці піднімається, що можна відмічати на шкалі [3, с.17-18].

Потім описується спосіб, яким можна залити ртуть у наявний резервуар з капіляром, виготовивши таким чином простий термометр. Зазначимо, що в ті часи досліді зі ртуттю у школах не були заборонені, як це зроблено тепер. Далі пропонуються два прості досліді, що ілюструють нанесення опорних точок на шкалу термометра. Для цього беруть готовий термометр і занурюють його спершу у суміш талого снігу з водою, а потім поміщають у водяну пару над поверхнею киплячої води. Учні переконуються у правильності нанесення опорних точок. Розділивши відстань між опорними точками на 100 поділок, одержують шкалу Цельсія [3, с.20-21].

Також у підручнику подаються деякі технічні відомості стосовно термометрів. Ртуть замерзає при температурі -40С°, тому для вимірювання низьких температур використовують термометри, наповнені спиртом або нафтовим ефіром. Також описано будову медичного термометра, в якого капіляр при з'єднанні з резервуаром звужений і при зниженні температури стовпчик ртуті розривається, залишаючи покази термометра незмінними [3, с.24].

Підручник Леушенка та Франковського [8] є попередником підручника [3], тому ці підручники досить подібні. Однак завдання підручника Леушенка та Франковського дещо ширші, оскільки він призначений для шкіл соцвиху, що в той час відповідало загальноосвітній школі, і, відповідно, матеріал викладено більш детально, зі спробами проблемного викладання. Вводячи поняття температури, автори зазначають, що покладатись на власні відчуття «тепло-холодно» дуже ненадійно і «... чи не зазнають тіла з навколишнього простору під час нагрівання чи охолодження будь-яких змін, що за ними легко було б стежити і що завжди відповідали б певній температурі» [8, с.77].

Як відповідь на поставлене питання запропоновано провести простий дослід: занурити перекинуту догори дном колбу шийкою у воду та нагріваючи її охолоджуючи її, спостерігати за зміною рівня води в шийці. На основі

цього досліді описується перший відомий науці термометр (термоскоп) Галілея. У вузьку пробірку з водою вставлено догори дном невелику колбу з вузькою шийкою. Колбу попередньо нагрівали і тому в шийці вода перебувала на певному рівні. При зміні температури атмосферного повітря змінювалась температура повітря в колбі і відповідно змінювався рівень води в шийці. За змінами рівня води відраховували температуру. Термометр Галілея став і першим медичним термометром – хворому вставляли до рота колбу [8, с.77-78]. Далі виклад матеріалу подається так, як у підручнику Кияшка, Леушенка, Франковського [3], тому повторюватись не будемо.

Можна зробити спільний висновок стосовно підручників початку ХХ століття: питання температури у них викладено на побутово-описовому рівні. Виклад матеріалу побудований з опорою на життєвий досвід учнів. Використовується багато простих дослідів, часто з використанням саморобного обладнання, причому одні досліді лише описані в підручнику в супроводі малюнків, а інші досліді мають бути обов'язково виконані, причому часто самими учнями. Науково-теоретичний матеріал або не подається зовсім, або згадується дуже побіжно, кількома словами, без доведень і обґрунтувань [10].

Однак ряд цінних здобутків підручників початку ХХ століття можна використати і в сучасних підручниках. В першу чергу це велика експериментальна база з використанням найпростіших, в тому числі саморобних дослідних установок. В сучасній школі при вивченні температури можна без будь-яких труднощів показати дослід із зміною рівня рідини в капілярі при зміні температури [3, с.17-18], що зробить більш наочним розуміння принципу роботи термометра. Також доцільно продемонструвати учням досліді з побудовою опорних точок шкали термометра [3, с.20-21]. Цікавим для учнів буде і дослід з демонстрацією роботи термометра Галілея [8, с.77-78]. При виконанні цього досліді необхідно підняти питання про недоліки термометра Галілея і з'ясувати їх причини.

Цінними будуть історичні відомості – поява і будова перших термометрів, наявність різних шкал: Цельсія, Реомюра, Фаренгейта; вміння переводити температуру з однієї шкали в іншу. Потрібно звертати увагу і на технічні тонкощі: які рідини використовуються в термометрах і чому, чим відрізняється медичний термометр від побутового.

Ми вважаємо, що врахування кращих здобутків підручників першої половини ХХ століття дозволить удосконалити сучасні підручники з фізики. Старша школа з дванадцятирічним терміном навчання є профільною. На вивчення фізики за різними профілями відводиться різна кількість годин. Так, за рівнем стандарту на вивчення фізики у старшій школі відводиться лише 140 годин. Звичайно, за такий час учням не можна викласти фізику на високому теоретичному рівні і підходами до викладу матеріалу у розглянутих підручниках цілком можна скористатись.

Підручники першої половини ХХ століття можна використати і під час навчання майбутніх вчителів фізики. Працюючи з ними, студенти будуть краще розуміти перебіг наукової та методичної думки, зможуть запозичити окремі цінні ідеї для своєї майбутньої роботи.

Список використаних джерел:

1. Дрентельн Н.С. Физика для всех / Под ред. П.А.Знаменского. Изд. второе. – Л.: Государственное издательство, 1925. – 488 с.
2. Кашин Н.В. Физика. Первая ступень. Часть первая. 2-е изд. – М.: Государственное издательство, 1923. – 228 с.
3. Кияшко А., Леушенко Л., Франковский В. Физика. Учебник для семилетней политехнической школы. 5 год обучения. Харьков: Радянська школа, 1932. – 124 с.
4. Коршак С.В. та ін. Фізика, 8 кл.: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2002. – 192 с.
5. Коршак С.В. та ін. Фізика, 10 кл.: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2003. – 296 с.
6. Косоногов Н., Косоногова К. Начальные беседы по физике. Учебное пособие для школ I и II ступени. – М.; Л.: Государственное издательство, 1928. – 308 с.

7. Красиков Ф.Н. Рабочая книга по физике. Для 5-6-7 гг. обучения трудовой школы. – М.; Л.: Государственное издательство, 1929. – 424 с.
8. Леушенко Л.І., Франковський В.А. Підручник з фізики. 5-й рік навчання. – Харків: Радянська школа, 1931. – 136 с.
9. Сосницька Н.Л. Фізика як навчальний предмет у середній загальноосвітній школі України: історико-методологічні і дидактичні аспекти. – К.: НПУ імені М.П.Драгоманова, 2005. – 399 с.
10. Цингер А.В. Начальная физика. Учебное пособие для школ I и II ступени. 16-е издание. М.; Л.: Государственное издательство, 1928. – 408 с.

The article is devoted to a problem of current importance – the formation of pupils' knowledge about temperature and thermometer. It is suggested to use the experience of the past composing manuals of Physics. Modern manuals are supposed to contain descriptions of simple experiments and to give pupils information about the state of contemporary technique. That will make the studying more interesting and improve pupils' knowledge.

Key words: temperature, thermometer, manual of Physics.

Отримано: 11.09.2009

УДК 53 (07)

Н. С. Долгоєрова, Ю. А. Григор'єва, О. І. Попик, М. І. Садовий

Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка

МОТИВАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЯК ВАЖЛИВИЙ ЧИННИК ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ

У статті розкривається сутність організаційних систем навчання учнів, які ґрунтуються на високій мотивації навчання.

Ключові слова: система навчання, мотивація навчальної діяльності, структурно-логічні схеми.

Методика навчання фізики у школі зародилась і розвивалась в умовах класно-урочної системи навчання. Нинішня класно-урочна система навчання виникла у Європі у XVI ст. у зв'язку з необхідністю підвищення освітнього рівня з фізики працівників мануфактурних підприємств, перехід сільського господарства на більш продуктивне виробництво. Цьому сприяло виникнення відносно дешевих друкованих книг. Така система навчання прийшла на зміну монастирських та ремісничих шкіл, де навчання елементів фізики проводилось індивідуально або малими групами, і ґрунтувалось на високій мотивації в усній передачі знань, і власного досвіду технологій і виробництва.

Нові виробничі умови вимагали досягнень початкової освіти масами. Роздуми і самонавчання у завдання нові школи мало входили, чим у певній мірі нехтувалась мотивація навчання. Якщо до філософа-природознавця ученя приходив добровільно, то нова школа уже була масовою, туди дітей віддавали нерідко незалежно від їх бажання. Масова освіта не вимагала великої кількості коштів і стала більш доступною для дітей. На учителя приходилась порівняно велика кількість учнів, яких потрібно було організувати на навчання. Так виникла класно-урочна система навчання.

Теоретичне обґрунтування цієї системи навчання дав проповідник реформаторської церкви Ян Амос Коменський. Він закінчив Гейдельберзький університет, один з кращих у Європі і присвятив себе масовій освіті.

Через переслідування зі сторони католицької церкви йому доводилось часто переїздити. На новому місці проживання він створював народні школи.

У Росії його ідеї знайшли запровадження у другій половині XIX ст. у значній мірі під впливом запозичених німецьких педагогів, які відомі своїм порядком та дисципліною. Під час організації навчання фізики за класно-урочної системи навчання процес здійснюється упорядковано і керовано. Розділення на предмети шкільного змісту освіти дозволило учителю спеціалізуватись, що забезпечує підготовку висококваліфікованого спеціаліста. Такий підхід вимагає стандартизації навчального матеріалу через запровадження навчальних програм та підручників. Період становлення програм та навчальних підручників тривав у Росії, а потім і у Радянському Союзі до початку тридцятих років. У цей час і пізніше були підготовлені фундаментальні посібники з методики навчання фізики, лабораторні практикуми тощо.

Класно-урочна система навчання привела до розробки методів навчання, визначення критеріїв класифікації типів уроків. Найбільш поширеним типом уроку з фізики є урок повідомлення нових знань, який складається з 8 макроелементів: актуалізація чуттєвого досвіду і виявлення опорних знань; мотивація навчальної діяльності; повідомлення теми, мети уроку; повідомлення завдань уроку; проблемний виклад теми року; узагальнення і систематизація знань; підбиття підсумків уроку; повідомлення і коментар

домашнього завдання. У ході вивчення методичної літератури з фізики [2] ми прийшли до висновку, що найбільш розробленими мікроелементами вказаного типу уроку є актуалізація чуттєвого досвіду і виявлення опорних знань учнів та проблемний виклад навчального матеріалу. У макроелементі «проблемний виклад навчального матеріалу» Р.І.Малафєєв, О.І.Бугайов, А.В.Усова, М.Т.Мартинюк частково розглянули і мотиваційні елементи зацікавлення учнів знаннями. Проте найменш дослідженим мікроелементом є «мотивація навчальної діяльності». Якщо на уроці не забезпечено зацікавленості у вивченні запланованих понять, явищ, не доведена до усвідомлення учнями необхідність цих знань для облаштування майбутнього життя, перетворення знань у безпосередню продуктивну силу, то ефективність такого уроку значно знижується, втрачається інтерес до знань. Більш виховані учні вчать фізику, бо так потрібно, так говорять учителі, батьки. Цього безумовно мало.

При зародженні класно-урочної системи навчання певна мотивація навчання була, бо у перспективі можна було знайти роботу на промисловому підприємстві, де діяла система матеріального стимулювання. Попит на робітників, інженерів, де задіяна фізична освіта, коливався у невеликих межах. Виникали другі мотивовані професії, де фізичних знань не вимагалось, або мало вимагалось.

Нині в створилась ситуація, коли знання перетворюються у безпосередню виробничу силу, а ведучою наукою науково-технічного прогресу є фізика. Таке вимагає більш ґрунтовно дослідити проблеми мотивації навчальної діяльності при вивченні фізики у середній школі.

На нашу думку це є і причиною критики цієї системи, пропаганди альтернативних.

У свій час поряд з класно-урочною системою навчання виникла Белл-Ланкастерська система взаємного навчання, у якій навчальний процес покладається на суб'єктів навчання. У ній використовується принцип, який полягає в індивідуалізації навчання. За цієї системи добровільне і свідоме обрання школи слугує добрій мотивації навчання, але якщо такої мотивації немає, то виникають суперечності й у ній.

У 1919 р. була відкрита школа для дітей робітників фабрики «Вальдорф-Астонія» у Штутгарті. В її основу поряд з вивченням фізики та математики поклали ідею цілісної взаємодії тілесних, духовних і душевних факторів розвитку людини за принципом: спочатку художнє, а потім із нього інтелектуальне. Педагогіку вальдорці вважають не науковою, а мистецтвом з високим рівнем мотивації навчання. Вивчення навчальних предметів, у тому числі і фізики, здійснюють епохами протягом 3-4 тижнів першими уроками з однієї і тієї ж дисципліни. Постійний класний учитель-універсал є головною дією особою вальдорфської школи. У цьому відмінність цієї школи від традиційної. За весь процес навчання відповідає лише учитель. До 1990 р. у світі функціонувало близько 500 вальдорфських шкіл і у

7. Красиков Ф.Н. Рабочая книга по физике. Для 5-6-7 гг. обучения трудовой школы. – М.; Л.: Государственное издательство, 1929. – 424 с.
8. Леушенко Л.І., Франковський В.А. Підручник з фізики. 5-й рік навчання. – Харків: Радянська школа, 1931. – 136 с.
9. Сосницька Н.Л. Фізика як навчальний предмет у середній загальноосвітній школі України: історико-методологічні і дидактичні аспекти. – К.: НПУ імені М.П.Драгоманова, 2005. – 399 с.
10. Цингер А.В. Начальная физика. Учебное пособие для школ I и II ступени. 16-е издание. М.; Л.: Государственное издательство, 1928. – 408 с.

The article is devoted to a problem of current importance – the formation of pupils' knowledge about temperature and thermometer. It is suggested to use the experience of the past composing manuals of Physics. Modern manuals are supposed to contain descriptions of simple experiments and to give pupils information about the state of contemporary technique. That will make the studying more interesting and improve pupil's knowledge.

Key words: temperature, thermometer, manual of Physics.

Отримано: 11.09.2009

УДК 53 (07)

Н. С. Долгоєрова, Ю. А. Григор'єва, О. І. Попик, М. І. Садовий

Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка

МОТИВАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЯК ВАЖЛИВИЙ ЧИННИК ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ

У статті розкривається сутність організаційних систем навчання учнів, які ґрунтуються на високій мотивації навчання.

Ключові слова: система навчання, мотивація навчальної діяльності, структурно-логічні схеми.

Методика навчання фізики у школі зародилась і розвивалась в умовах класно-урочної системи навчання. Нинішня класно-урочна система навчання виникла у Європі у XVI ст. у зв'язку з необхідністю підвищення освітнього рівня з фізики працівників мануфактурних підприємств, перехід сільського господарства на більш продуктивне виробництво. Цьому сприяло виникнення відносно дешевих друкованих книг. Така система навчання прийшла на зміну монастирських та ремісничих шкіл, де навчання елементів фізики проводилось індивідуально або малими групами, і ґрунтувалось на високій мотивації в усній передачі знань, і власного досвіду технологій і виробництва.

Нові виробничі умови вимагали досягнень початкової освіти масами. Роздуми і самонавчання у завдання нові школи мало входили, чим у певній мірі нехтувалась мотивація навчання. Якщо до філософа-природознавця ученя приходив добровільно, то нова школа уже була масовою, туди дітей віддавали нерідко незалежно від їх бажання. Масова освіта не вимагала великої кількості коштів і стала більш доступною для дітей. На учителя приходилась порівняно велика кількість учнів, яких потрібно було організувати на навчання. Так виникла класно-урочна система навчання.

Теоретичне обґрунтування цієї системи навчання дав проповідник реформаторської церкви Ян Амос Коменський. Він закінчив Гейдельберзький університет, один з кращих у Європі і присвятив себе масовій освіті.

Через переслідування зі сторони католицької церкви йому доводилось часто переїздити. На новому місці проживання він створював народні школи.

У Росії його ідеї знайшли запровадження у другій половині XIX ст. у значній мірі під впливом запозичених німецьких педагогів, які відомі своїм порядком та дисципліною. Під час організації навчання фізики за класно-урочної системи навчання процес здійснюється упорядковано і керовано. Розділення на предмети шкільного змісту освіти дозволило учителю спеціалізуватись, що забезпечує підготовку висококваліфікованого спеціаліста. Такий підхід вимагає стандартизації навчального матеріалу через запровадження навчальних програм та підручників. Період становлення програм та навчальних підручників тривав у Росії, а потім і у Радянському Союзі до початку тридцятих років. У цей час і пізніше були підготовлені фундаментальні посібники з методики навчання фізики, лабораторні практикуми тощо.

Класно-урочна система навчання привела до розробки методів навчання, визначення критеріїв класифікації типів уроків. Найбільш поширеним типом уроку з фізики є урок повідомлення нових знань, який складається з 8 макроелементів: актуалізація чуттєвого досвіду і виявлення опорних знань; мотивація навчальної діяльності; повідомлення теми, мети уроку; повідомлення завдань уроку; проблемний виклад теми року; узагальнення і систематизація знань; підбиття підсумків уроку; повідомлення і коментар

домашнього завдання. У ході вивчення методичної літератури з фізики [2] ми прийшли до висновку, що найбільш розробленими мікроелементами вказаного типу уроку є актуалізація чуттєвого досвіду і виявлення опорних знань учнів та проблемний виклад навчального матеріалу. У макроелементі «проблемний виклад навчального матеріалу» Р.І.Малафєєв, О.І.Бугайов, А.В.Усова, М.Т.Мартинюк частково розглянули і мотиваційні елементи зацікавлення учнів знаннями. Проте найменш дослідженим мікроелементом є «мотивація навчальної діяльності». Якщо на уроці не забезпечено зацікавленості у вивченні запланованих понять, явищ, не доведена до усвідомлення учнями необхідність цих знань для облаштування майбутнього життя, перетворення знань у безпосередню продуктивну силу, то ефективність такого уроку значно знижується, втрачається інтерес до знань. Більш виховані учні вчать фізику, бо так потрібно, так говорять учителі, батьки. Цього безумовно мало.

При зародженні класно-урочної системи навчання певна мотивація навчання була, бо у перспективі можна було знайти роботу на промисловому підприємстві, де діяла система матеріального стимулювання. Попит на робітників, інженерів, де задіяна фізична освіта, коливався у невеликих межах. Виникали другі мотивовані професії, де фізичних знань не вимагалось, або мало вимагалось.

Нині в створилась ситуація, коли знання перетворюються у безпосередню виробничу силу, а ведучою наукою науково-технічного прогресу є фізика. Таке вимагає більш ґрунтовно дослідити проблеми мотивації навчальної діяльності при вивченні фізики у середній школі.

На нашу думку це є і причиною критики цієї системи, пропаганди альтернативних.

У свій час поряд з класно-урочною системою навчання виникла Белл-Ланкастерська система взаємного навчання, у якій навчальний процес покладається на суб'єктів навчання. У ній використовується принцип, який полягає в індивідуалізації навчання. За цієї системи добровільне і свідоме обрання школи слугує добрій мотивації навчання, але якщо такої мотивації немає, то виникають суперечності й у ній.

У 1919 р. була відкрита школа для дітей робітників фабрики «Вальдорф-Астонія» у Штутгарті. В її основу поряд з вивченням фізики та математики поклали ідею цілісної взаємодії тілесних, духовних і душевних факторів розвитку людини за принципом: спочатку художнє, а потім із нього інтелектуальне. Педагогіку вальдорці вважають не науковою, а мистецтвом з високим рівнем мотивації навчання. Вивчення навчальних предметів, у тому числі і фізики, здійснюють епохами протягом 3-4 тижнів першими уроками з однієї і тієї ж дисципліни. Постійний класний учитель-універсал є головною дією особою вальдорфської школи. У цьому відмінність цієї школи від традиційної. За весь процес навчання відповідає лише учитель. До 1990 р. у світі функціонувало близько 500 вальдорфських шкіл і у

два рази більше дитячих садків. Такі школи схожі на професійно-технічні навчальні заклади і мотивовані там, де є більш престижні спеціальності.

На початку XX ст. італійський лікар і педагог М.Монтессорі під час роботи з розумово-відсталими дітьми дошкільного віку запровадила систему мотивації навчання, які ґрунтуються на залученні учнів до спостереження, експерименту, дослідження, вироблення умінь аналізувати факти і робити висновки. Такий підхід виявився ефективним у навчанні фізики, коли навчаються і звичайні діти. Учителю належить для кожного учня запланувати навчальну ситуацію, у ході якої дитина самостійно досягне навчальних успіхів, виявить свої помилки і виправить їх.

У 70-і роки минулого століття у Нью-Йорку виник проект «Місто як школа», де поставлено завдання повернути у систему освіти тих старшокласників, які покинули школу недовчившись рік-два. Повернення у школу здійснюється після того, як підліток попрацює і матиме бажання оволодіти певною спеціальністю, коли його, образно кажучи, «заچارує» своєю працею учитель-майстер. Як правило сфера матеріального виробництва вимагає добрих знань з фізики. Тоді виникає висока мотивація навчальної діяльності. Тобто спочатку проходить індивідуальний, добровільний вибір діяльності, яка потім супроводжується обговоренням нового досвіду. Ліквідується головна причина підліткової неуспішності, яка полягає не у недостатніх здібностях, а у слабкій мотивації навчання. Роль учителя, зокрема, фізики полягає у забезпеченні самостійного пошуку учнями розв'язання проблемної ситуації [1, с.69].

У Англії О.Нілл організував школи «Саммерхілл», які вважають себе «вільними» школами. У них дорослі і діти збираються разом і за власної ініціативи обирають навчальну діяльність: одні читають, другі – грають у шахи, треті розв'язують математичні завдання, четверті обговорюють проблеми влаштування життя, п'яті проводять фізичні дослідження тощо. Організатори такого навчання вважають, що це не приводить до хаосу, учні самостійно бажать знати, що у них добре одержується, а що погано і готові попрацювати над прогалинами. Виникає ситуація мотиваційної необхідності, яка більше формується з допомогою дорослих. Дорослі надають упевненості у власних здібностях і силах. Саме мотивація є основним у досягненні цієї школи. Проте організатори такої школи самі визнають, що ефективним є навчанням учнів віком до 12 років [1, с.71].

Ключовим завданням сімейних шкіл, насамперед, для батьків є пошук способів засвоєння шкільної програми з урахуванням індивідуальних особливостей дітей, без болячого для їх психіки впливів, підібрати індивідуальний вибір темпу і порядку навчання, врахувати образу життя і режиму діяльності як дитини так і сім'ї в цілому. За таких умов створюються індивідуальні мотиваційні дії. Діти з сімейних шкіл повинні здати, у визначеній для цього школі, екзамен з усіх предметів, де одержати документ про освіту.

Ще у Радянському Союзі зародились учнівські фізичні заочні школи, які сприяли поглибленому навчанню фізики, математики. Особливо це важливо для учнів, які жили віддалено від вузівських центрів. Регулярний ритм одержання завдань, добродушний аналіз надісланих робіт, можливість брати участь у групах «колективний учень», коли шкільний учитель навчається з групою «заочників». Літні предметні школи покликані були поряд з відпочинком, оздоровленням, забезпечити поглиблене вивчення фізики чи другого предмету. Це й складало паралельну спеціалізовану систему освіти з високою мотивацією навчання. Якраз вона відкривала мотивований шлях багатьом до світу науки.

Виникнення персональних комп'ютерів та Інтернету привело до перетворення таких шкіл на школи з мотиваційним дистанційним навчанням. Адже у заочну школу може включатись учень з потужною мотивацією і навичками самостійної роботи. Ефективним є дистанційне навчання з фізики для індивідуальних занять, підготовки до вступних іспитів, до олімпіад тощо.

Нині набувають розвитку формування компетентнісно-світоглядних якостей майбутніх фахівців починаючи з зага-

льноосвітньої школи в основі якої покладено мотиваційні підходи активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів.

Таким чином вивчення досвіду розвитку мотиваційної навчальної діяльності учнів з фізики у альтернативних школах дає можливість забезпечити таку діяльність і у класно-урочній системі під час проведення, зокрема, уроку повідомлення нових знань.

Аналіз навчання фізики та природознавства у вказаних школах дає підставу зробити висновок, що альтернативні школи мають одну важливу особливість: у них створюються ефективні умови мотивації до навчання.

Одним із мікроелементів мікроелементу уроку: актуалізація чуттєвого досвіду і виявлення опорних знань є фронтальне опитування учнів. Цей методичний прийом нами використовувався під час занять з методики навчання фізики та під час педагогічної практики на уроках засвоєння нових знань та узагальнення і систематизації знань. За урок, до того, на якому планується використати вказаний методичний прийом, крім «звичайного» домашнього завдання, ми запропонували суб'єктам навчання творче завдання: скласти запитання до визначеної теми і знати відповіді на ці запитання. На наступному уроці учитель викликає одного учня до дошки. Іншим пропонуємо задавати йому складені ними запитання, піднявши руку. Довільно учні за чергою задають запитання учневі, що біля дошки. Якщо ж він не дає відповідь на запитання, за нього має дати відповідь той учень, який задав запитання. Якщо ж і він не може дати відповідь, тоді запитання ставиться до всього класу. Потім підбиваються підсумки уроку і оцінюється робота учнів, які відповідали на запитання і учнів, які склали і задавали запитання. Якщо ж це урок узагальнення і систематизації, то таке опитування можна проводити протягом усього уроку. Цей методичний прийом гарний тим, що навіть учні з найнижчим рівнем знань можуть отримати добрі оцінки, і це зацікавить їх для подальшого вивчення фізики. Навіть якщо не буде великої зацікавленості, то все рівно покращиться їх рівень знань з даної теми.

Практична реалізація вказаного методичного прийому здійснена нами на уроці узагальнення і систематизації з теми: «Будова речовини». Приводимо його фрагмент.

Учитель з'ясовує чи були які-небудь проблеми з виконанням домашнього завдання.

Потім.

Учитель: До дошки йде Дмитро. Хто хоче задати запитання Дмитру.

Катерина: Що таке фізичне тіло?

Дмитро: Різноманітні об'єкти довкілля у фізиці називають фізичними тілами.

Учитель: Марина твоє запитання.

Марина: Які тіла називаються кристалічними?

Дмитро: не може дати відповідь.

Марина: Дай відповідь на своє питання.

Марина: Кристалічними тілами називають тіла, які мають будову у вигляді просторової ґратки, у вузлах якої розміщені іони атомів.

Учитель: Сергій задай Дмитру запитання.

Сергій: Яка різниця між твердим тілом і рідиною.

Дмитро: не може дати відповідь.

Учитель: Сергій дай відповідь на своє запитання.

Сергій: не може дати відповідь на своє запитання.

Учитель: Хто знає відповідь на запитання?

Потім, коли вчитель отримує відповідь на запитання. Викликає до дошки іншого учня і схема повторюється.

Такий методичний прийом сприяє розвитку зацікавленості учнів до навчання, коли він є систематичним і забезпечується мотиваційними моментами навчання.

Мотивація навчання можна забезпечити побудовою структурно-логічних схем навчального матеріалу параграфу чи його частини, розглядом природних фізичних явищ чи процесів тощо.

Список використаних джерел:

1. Эпштейн М. Плоды альтернативного просвещения // Во круг света. – 2009. – № 2. – С. 65-75.

2. Онищук В.А. Типы, структура и методика урока в школе. – К.: Радянська школа, 1976. – 184 с.
3. Бугайов А.И. Методика преподавания физики в средней школе. – М.: Просвещение, 1981. – 288 с.

In the article essence of the organizational systems of s of students are based on high motivation of studies.

Key words: system of studies, motivation of educational activity, structurally logical charts.

Отримано: 12.09.2009

УДК 378.1.371.133

В. І. Дуганець

Подільський державний аграрно-технічний університет

АКТУАЛЬНІСТЬ ПРАКТИЧНОГО НАВЧАННЯ ПРИ ФОРМУВАННІ ЗНАЙІ УМІНЬ ФАХІВЦІВ-АГРАРІІВ

В статті проведений аналіз проблем і перспектив практичного навчання студентів аграрно-інженерного напряму та обґрунтовані основні методи комплексного підходу для закріплення теоретичних знань студентами під час навчання із врахуванням особливостей проведення навчальних практик з керування автомобілями, тракторами, комбайнами, сільськогосподарськими машинами та комплексними машинно-тракторними агрегатами.

Ключові слова: керування, професія, комплексні машинно-тракторні агрегати, сільськогосподарські машини, практичні навички, накази, розпорядження.

Постановка проблеми у загальному вигляді.

Соціально-економічні та політичні реформи за роки незалежності України істотно змінили форми і методи навчання у всіх сферах діяльності суспільства.

Сучасний стан розвитку аграрної освіти характеризується новими підходами та її модернізації, реформування і перегляду організаційно-педагогічних форм підготовки сучасних фахівців.

Однією із основних складових фахової підготовки студентів у вищому навчальному закладі є практична підготовка. Вона органічно входить у цітку систему фахової підготовки впродовж усього періоду навчання у ВНЗ. Це викликано різними аспектами доступного доведення інформації до студентів з метою якісного її засвоєння. Тому система реформування методичних прийомів організації навчального процесу в сучасних умовах є актуальною і вкрай необхідною з огляду на раціональне вирішення проблеми впровадження прогресивних форм та методів навчання.

Проведення навчальних практик у вищому навчальному закладі є невід'ємною складовою освітньо-професійної програми підготовки фахівців за освітньо-кваліфікаційними рівнями «бакалавр», «спеціаліст» і «магістр». Робочі програми та методичні рекомендації для проходження навчальних практик студентами логічно поєднують теоретичні навички з практичною діяльністю фахівців, включаючи набуття ними робітничих професій водія, тракториста-машиніста відповідних категорій.

Згідно з положенням про проведення навчальних практик студентів у вищих аграрних навчальних закладах України [1], вони повинні проводитись на спеціально-обладнаних відповідно до вимог, навчально-практичних центрах або навчальних полігонах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням активізації практичного навчання та проблемам впровадження прогресивних форм і методів навчання, неперервної освіти, пошуку раціональних схем побудови планів навчального процесу присвячені науково-методичні розробки вітчизняних та зарубіжних науковців.

Методичні засади програмування практичної роботи, шляхи її активізації та практичні поради знайшли свої відображення в працях відомих педагогів С.О.Сисоевої [2], В.А.Тюрині [3], А.Г.Сон [4], розвитку інноваційних процесів у вищих закладах освіти присвячені наукові розробки М.Г.Чобітка [5], принципам формування освітньо-кваліфікаційних рівнів і змісту фахової підготовки – Т.Д.Іщенко, Ю.П.Нагірного, І.М.Бендери [6], інтеграції вищих навчальних закладів Т.Д.Іщенко, С.М.Кравченка [7], технологіям навчання у вищій школі – Д.В.Чернилевського, О.К.Філатова [8], організації самостійної роботи студентів – В.А.Козакова, М.М.Солдатенка, І.М.Бендери, В.І.Дуганця [9, 10, 11, 12].

Формування цілей статті. Основною метою даної роботи є програмування наскрізного практичного навчання для студентів спеціальності «Механізація сільського господарств-

ва» освітньо-кваліфікаційних рівнів «молодший спеціаліст», «бакалавр». Аналіз наукових досліджень з організації навчального процесу у вищих навчальних закладах показує наявність не вивчених до кінця технологій, педагогічних прийомів практичного навчання. Тому є необхідність у висвітленні організації проведення навчальних практик студентів аграрно-інженерних спеціальностей для формування та розвитку в них професійного вміння приймати самостійні рішення в умовах конкретного виробництва, оволодіння сучасними методами і формами організації праці, а також виховання потреби систематичного поповнення своїх знань і творчого їх застосування в процесі практичної діяльності.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Суспільство ставить перед навчальними закладами завдання з підготовки фахівця який може самостійно застосувати на практиці отримані теоретичні знання. В нинішніх умовах надзвичайно велике значення має розвиток виробництва, який знаходиться в прямій залежності від умінь і знань людей, що створюють матеріальні та духовні блага, бо саме людина є творцем і будівником усіх сфер морального і духовного життя народу. Людина, як свідомий учасник виробництва, прогнозує його майбутнє, стає активною рушійною силою прогресу лише при умові глибокого пізнання об'єктивних законів розвитку природи та суспільства, набуття глибинних знань, умінь і можливостей їх використання.

В епоху ускладнення технічного переоснащення, суспільство стає перед необхідністю вдосконалювати освіту і постійно підвищувати кваліфікацію працівників різних галузей виробництва.

Саме проведення навчальних та виробничих практик здійснюється у процесі навчання, а також його донавчання та перенавчання у зв'язку з потребами науково-технічного прогресу.

Студенти аграрно-інженерних спеціальностей Подільського державного аграрно-технічного університету розпочинають проходження навчальних та виробничих практик з перших курсів, одночасно оволодіваючи робітничими професіями, які на сьогодні є дефіцитними і в край необхідними для аграрного виробництва. Керування засобами механізації є одним з головних завдань у підготовці майбутніх фахівців аграрно-інженерного напряму. Оволодівши робітничою професією студенти закріплюють і розширюють практичні навички, а також безпосередньо готуються до виробничої діяльності.

Відповідальність за організацію, проведення і контроль навчальних та виробничих практик в університеті покладається на ректора університету, директора інституту та завідувачів ведучих кафедр. Навчально-методичне забезпечення і виконання робочих програм практик здійснюють завідувачі кафедр. Загальна організація навчальних і виробничих практик та контроль за їх проведенням покладається безпосередньо на керівників практик. В інституті механізації і електрифікації сільського господарства до

2. Онищук В.А. Типы, структура и методика урока в школе. – К.: Радянська школа, 1976. – 184 с.
3. Бугайов А.И. Методика преподавания физики в средней школе. – М.: Просвещение, 1981. – 288 с.

In the article essence of the organizational systems of s of students are based on high motivation of studies.

Key words: system of studies, motivation of educational activity, structurally logical charts.

Отримано: 12.09.2009

УДК 378.1.371.133

В. І. Дуганець

Подільський державний аграрно-технічний університет

АКТУАЛЬНІСТЬ ПРАКТИЧНОГО НАВЧАННЯ ПРИ ФОРМУВАННІ ЗНАЙІ УМІНЬ ФАХІВЦІВ-АГРАРІІВ

В статті проведений аналіз проблем і перспектив практичного навчання студентів аграрно-інженерного напряму та обґрунтовані основні методи комплексного підходу для закріплення теоретичних знань студентами під час навчання із врахуванням особливостей проведення навчальних практик з керування автомобілями, тракторами, комбайнами, сільськогосподарськими машинами та комплексними машинно-тракторними агрегатами.

Ключові слова: керування, професія, комплексні машинно-тракторні агрегати, сільськогосподарські машини, практичні навички, накази, розпорядження.

Постановка проблеми у загальному вигляді.

Соціально-економічні та політичні реформи за роки незалежності України істотно змінили форми і методи навчання у всіх сферах діяльності суспільства.

Сучасний стан розвитку аграрної освіти характеризується новими підходами та її модернізації, реформування і перегляду організаційно-педагогічних форм підготовки сучасних фахівців.

Однією із основних складових фахової підготовки студентів у вищому навчальному закладі є практична підготовка. Вона органічно входить у цітку систему фахової підготовки впродовж усього періоду навчання у ВНЗ. Це викликано різними аспектами доступного доведення інформації до студентів з метою якісного її засвоєння. Тому система реформування методичних прийомів організації навчального процесу в сучасних умовах є актуальною і вкрай необхідною з огляду на раціональне вирішення проблеми впровадження прогресивних форм та методів навчання.

Проведення навчальних практик у вищому навчальному закладі є невід'ємною складовою освітньо-професійної програми підготовки фахівців за освітньо-кваліфікаційними рівнями «бакалавр», «спеціаліст» і «магістр». Робочі програми та методичні рекомендації для проходження навчальних практик студентами логічно поєднують теоретичні навички з практичною діяльністю фахівців, включаючи набуття ними робітничих професій водія, тракториста-машиніста відповідних категорій.

Згідно з положенням про проведення навчальних практик студентів у вищих аграрних навчальних закладах України [1], вони повинні проводитись на спеціально-обладнаних відповідно до вимог, навчально-практичних центрах або навчальних полігонах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням активізації практичного навчання та проблемам впровадження прогресивних форм і методів навчання, неперервної освіти, пошуку раціональних схем побудови планів навчального процесу присвячені науково-методичні розробки вітчизняних та зарубіжних науковців.

Методичні засади програмування практичної роботи, шляхи її активізації та практичні поради знайшли свої відображення в працях відомих педагогів С.О.Сисоевої [2], В.А.Тюрині [3], А.Г.Сон [4], розвитку інноваційних процесів у вищих закладах освіти присвячені наукові розробки М.Г.Чобітка [5], принципам формування освітньо-кваліфікаційних рівнів і змісту фахової підготовки – Т.Д.Іщенко, Ю.П.Нагірного, І.М.Бендери [6], інтеграції вищих навчальних закладів Т.Д.Іщенко, С.М.Кравченка [7], технологіям навчання у вищій школі – Д.В.Чернилевського, О.К.Філатова [8], організації самостійної роботи студентів – В.А.Козакова, М.М.Солдатенка, І.М.Бендери, В.І.Дуганця [9, 10, 11, 12].

Формування цілей статті. Основною метою даної роботи є програмування наскрізного практичного навчання для студентів спеціальності «Механізація сільського господарств-

ва» освітньо-кваліфікаційних рівнів «молодший спеціаліст», «бакалавр». Аналіз наукових досліджень з організації навчального процесу у вищих навчальних закладах показує наявність не вивчених до кінця технологій, педагогічних прийомів практичного навчання. Тому є необхідність у висвітленні організації проведення навчальних практик студентів аграрно-інженерних спеціальностей для формування та розвитку в них професійного вміння приймати самостійні рішення в умовах конкретного виробництва, оволодіння сучасними методами і формами організації праці, а також виховання потреби систематичного поповнення своїх знань і творчого їх застосування в процесі практичної діяльності.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Суспільство ставить перед навчальними закладами завдання з підготовки фахівця який може самостійно застосувати на практиці отримані теоретичні знання. В нинішніх умовах надзвичайно велике значення має розвиток виробництва, який знаходиться в прямій залежності від умінь і знань людей, що створюють матеріальні та духовні блага, бо саме людина є творцем і будівником усіх сфер морального і духовного життя народу. Людина, як свідомий учасник виробництва, прогнозує його майбутнє, стає активною рушійною силою прогресу лише при умові глибокого пізнання об'єктивних законів розвитку природи та суспільства, набуття глибинних знань, умінь і можливостей їх використання.

В епоху ускладнення технічного переоснащення, суспільство стає перед необхідністю вдосконалювати освіту і постійно підвищувати кваліфікацію працівників різних галузей виробництва.

Саме проведення навчальних та виробничих практик здійснюється у процесі навчання, а також його донавчання та перенавчання у зв'язку з потребами науково-технічного прогресу.

Студенти аграрно-інженерних спеціальностей Подільського державного аграрно-технічного університету розпочинають проходження навчальних та виробничих практик з перших курсів, одночасно оволодіваючи робітничими професіями, які на сьогодні є дефіцитними і в край необхідними для аграрного виробництва. Керування засобами механізації є одним з головних завдань у підготовці майбутніх фахівців аграрно-інженерного напряму. Оволодівши робітничою професією студенти закріплюють і розширюють практичні навички, а також безпосередньо готуються до виробничої діяльності.

Відповідальність за організацію, проведення і контроль навчальних та виробничих практик в університеті покладається на ректора університету, директора інституту та завідувачів ведучих кафедр. Навчально-методичне забезпечення і виконання робочих програм практик здійснюють завідувачі кафедр. Загальна організація навчальних і виробничих практик та контроль за їх проведенням покладається безпосередньо на керівників практик. В інституті механізації і електрифікації сільського господарства до

керівництва навчальними та виробничими практиками залучаються досвідчені викладачі, а також завідувачі кафедр, директор та його заступники, які приймають безпосередню участь у навчальному процесі з дисциплін які закінчуються практикою.

Для роботи на механізмах (тракторах, автомобілях, сільськогосподарських машинах та комплексних машинно-тракторних агрегатах) при проведенні навчальних практик і освоєнні студентами робітничих професій залучаються досвідчені навчальні майстри.

Всі навчальні практики студентів аграрно-інженерних спеціальностей з керування проводяться на полігоні університету. Навчально-практичний полігон включає комплекс споруд, які забезпечують виконання навчальних робочих програм з керування автомобілями, тракторами, сільськогосподарськими машинами і комплексними машинно-тракторними агрегатами. В університеті запроваджуються форми і методи організації навчального процесу, які відповідають успішній практичній підготовці студентів аграрно-інженерних спеціальностей. З цією метою, згідно з навчальними планами підготовки фахівців аграрно-інженерних спеціальностей, розроблені розгорнуті плани-графіки проведення навчальних практик на полігоні університету.

Перед початком навчальних практик керівники зобов'язані:

- забезпечити проведення всіх організаційних заходів;
- провести інструктаж з техніки безпеки;
- дати рекомендації щодо оформлення студентами щоденників;
- проконтролювати готовність навчально-практичного полігону.

Завідувачі кафедр готують накази на проведення навчальних практик, методичні вказівки та робочі програми, схвалені на засіданнях кафедр, комплексних методичних комісіях та методичній раді університету. Уточнюють календарні плани-графіки проведення навчальних практик та узгоджують їх з графіками відпусток співробітників на поточний навчальний рік. Розраховують потребу паливо-мастильних матеріалів, склад машинно-тракторних агрегатів, потребу керівників і навчальних майстрів, необхідних для проведення навчальних практик. Проводять з навчальними майстрами семінари, інструктажі з техніки безпеки і охорони праці. Здійснюють перевірку посвідчень на право керування транспортними засобами, а також медичні довідки і технічні талони.

По закінченню навчальної практики у студентів на навчально-практичному полігоні приймаються заліки. Студенту, який не виконав програму навчальної практики надається право на проходження її повторно. Студент, який не атестований з навчальної практики, відраховується з університету.

Підсумки навчальних практик обговорюються на засіданнях кафедр, де завідувачі кафедр разом з керівниками практик подають письмовий звіт із зауваженнями і пропозиціями в дирекцію та керівнику практик від університету для аналізу щодо покращення проведення навчальних практик студентів в майбутньому.

Навчальна практика особливо актуальна в умовах сьогодення, бо як організаційний принцип, вона забезпечує можливість використання кожною людиною на протязі усього життя різного роду машин, механізмів та технологій.

Період проходження навчальної практики здебільшого називають «студентським віком». Саме з нього починається технічна зрілість. Даний період лише останнім часом почав досліджуватися науковцями, а тому тут багато невирішених проблем, таких як:

- адаптація студента до вузівського життя та нових умов навчальної діяльності;
- входження у майбутню професію при поєднанні загальної і спеціальної підготовки;
- прояв активності і самостійності та багато іншого.

Вищі навчальні заклади сьогодні не можуть забезпечити підготовку фахівця, свого випускника, таким об'ємом знань, якого вистачило б на усі випадки життя. Тому на-

вчальний процес повинен містити практики різних видів, особливо навчальну. Навчання здійснюється викладачем за усіма відомими законами процесу навчання, тобто організації пізнавальної діяльності того, хто навчається. Учиння здійснюється тим, хто вчиться. Той хто навчається, одночасно є і об'єктом педагогічного впливу, і суб'єктом навчальної діяльності. Основними параметрами, що характеризують людину як суб'єкта навчальної діяльності, є сприймання навчального матеріалу (змісту, методів подачі), особливості засвоєння знань і формування умінь при проходженні навчальної практики. Схильність до навчання формується у процесі і навчання, і учиння.

Практичне навчання студентів залежить від досягнутого рівня освіти, ступеня оволодіння професією і професійною майстерністю, основ професіоналізму, прояву пізнавальних і професійних інтересів та єдності загальної і спеціальної освіти.

Виховний процес під час проведення навчальної практики готує людину до вибраної професії, праці і життя, тобто здійснюється розвиток фізичних навичок і інтересу до професійної діяльності.

Основним видом діяльності студента в майбутньому є праця, а практичне навчання лише може супроводжувати її. Під впливом праці відбувається формування життєвої позиції, ціннісних орієнтацій людини, визначення планів на майбутнє, тобто спеціалізація особистості.

Висновки та перспективи подальших досліджень.

Наведені дані про проведення навчальних та виробничих практик базуються на загально-дидактичних підходах та педагогічному досвіді професорсько-викладацького складу університету.

Як свідчать подані матеріали, навчання з проведенням навчальної та виробничої практик – це механізм, який забезпечує як загальний, так і спеціальний розвиток людини, де відбувається нарощування потенційних можливостей, стабілізація професійних навичок. При цьому розвиток функцій стає визначальним разом із показниками життєвого досвіду і професійної майстерності.

Досвід з проведення навчальних та виробничих практик студентів аграрно-інженерних спеціальностей в Подільському державному аграрно-технічному університеті з наданням їм робітничих професій та вручення посвідчень відповідних категорій може бути рекомендований для впровадження в інших вищих навчальних закладах аграрного профілю.

Список використаних джерел:

1. Про затвердження Положення про проведення практики студентів вищих навчальних закладів України (наказ Міносвіти від 08.04.1993 № 93, державна реєстрація: від 30.04.1993 № 35) // Вища освіта в Україні нормативно-правове регулювання // За заг. ред. А.П. Зайця, В.С. Журавського. – К.: Форум, 2003. – С. 399-412.
2. Педагогічні технології: наука – практиці навчально-методичний щорічник / І.О. Кульчицька, С.О. Сисоєва, Я.В. Цехмістер; За ред. С.О. Сисоєвої. – К.: ВІПОЛ, 2002. – Вип. 1. – 281 с.
3. Тюрина В.А. Формирование познавательной самостоятельности учащихся общеобразовательной школы. Дис. ДПН – Х., 1994. – 498 с.
4. Сон А.Г. Самостоятельное приобретение знаний, умений и навыков как средство оптимизации обучения учащихся (на материалах преподавания математики в школе): Автореферат дис. канд. пед. наук (13.00.01). – К., 1988. – 25 с.
5. Чобітко М.Г. Особистісно орієнтована взаємодія «студент-викладач» у рамках навчально-виховного процесу вищого навчального закладу. Розвиток інноваційних процесів у навчально-виховних закладах: Збірник наукових праць // Проблеми сучасності: культура, мистецтво, педагогіка. – Харків: Стиль-Издат. 2003. – 176 с. – С. 165-175.
6. Іщенко Т.Д., Нагірний Ю.П., Бендера І.М. Принципи формування освітньо-кваліфікаційних рівнів і змісту фахової підготовки інженерно-технічних кадрів // Праці Міжнародної науково-методичної конференції "Ступенева система вищої аграрної освіти: концепція, актуальні проблеми та

- механізація впровадження". – К.: АПН України, 1997. – С. 56-59.
7. Принципи та шляхи інтеграції вищих навчальних закладів Міністерства аграрної політики України в Європейський простір вищої освіти: Науково-методичні матеріали / Іщенко Т.Д., Кравченко С.М., Демешкант М.А., Шинкарук В.Д., Бабін Т.І., Кравченко Ю.С., Бендера І.М., Завірюха П.Д.; За ред. С.М. Кравченка. – К.: Аграрна наука, 2006. – 35 с.
 8. Чернилевский Д.В., Филатов О.К. Технология обучения в высшей школе. Учебное издание / Под ред. Д.В.Чернилевского. – М.: Экспедитор, 1996. – 228 с.
 9. Козаков В.А. Самостоятельная работа студентов и ее информационно-методическое обеспечение. – К., Высшая школа. – 1990. – 497 с.
 10. Солдатенко М.М. Умови індивідуалізації процесу навчання студентів в системі безперервної освіти // Мат-ли конф. – Вінниця, 1994. – С. 73-75.
 11. Бендера І.М. Організація самостійної роботи студентів аграрно-інженерних спеціальностей: Монографія / Наук. метод. центр аграрної освіти. – К., 2007. – 364 с.
 12. Дуганець В.І., Бендера І.М., Рудь А.В., Янковський В.А., Шовдра О.М. Організація наскрізної практичної підготовки студентів із спеціальності «Механізація сільського господарства» // Наука і методика: Збірник науково-методичних праць / Редколегія: А.Ф. Бойчук (гол. ред.). та ін. – К.: Аграрна освіта, 2007. – Вип. 9. – С. 65-74.

In the article the analysis of problems and prospects of the practical teaching of students of agroengineering direction is resulted and the basic methods of complex approach are grounded for fixing of the got theoretical knowledge students during teaching taking into account the features of leadthrough of educational practices in the institute of mechanization and electrification of agriculture of on territory educational-practical polygon from a management cars, tractors, combines and machine-tractors aggregates.

Key words: management, profession, complex mashin-notraktorni aggregates, agricultural machines, practical skills, orders, orders.

Отримано: 31.08.2009

УДК 372.853

О. В. Козленко, М. Г. Лисенко, О. В. Матвійчук
Національний технічний університет України "КПІ"

ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ КОРПУСКУЛЯРНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СВІТЛА В ПІДРУЧНИКАХ ФІЗИКИ

В роботі вивчається стан висвітлення теми "Фотон" в підручниках з загальної фізики (в тому числі навчальних посібниках). Аналіз понад 30 підручників показує, що в більшості з них корпускула світла (фотон) представлена утворенням, локалізованим в нескінченно малому об'ємі (матеріальною точкою), і повністю ототожнюється з квантовою частинкою. Положення фотона в просторі на основі цієї моделі описується імовірнісними законами. Такий стан суперечить квантовій теорії. Стисло приведено висновки квантової теорії Дірака. Згідно з теорією фотон являє собою дискретне (квантоване) значення енергії електромагнітного поля, займаючи об'єм, в якому існує поле. Тому широко вживане в підручниках поняття ймовірності знаходження фотона в заданій точці простору некоректне. Квантова теорія усуває, також, відоме протиріччя корпускулярного та хвильового підходу при вивченні електромагнітних коливань.

Ключові слова: фотон, квантова теорія

1. В роботі проаналізовано понад 30 підручників загальної фізики (в тому числі навчальних посібників) на предмет висвітлення теми "Корпускулярні властивості електромагнітного поля, фотон" (назва узагальнена). Останні видання підручників свідчать про незадовільний стан представлення в них цієї теми. Висвітлення зупинилось на рівні розвитку науки двадцятих років минулого століття. Подальший, після двадцятих років розвиток фізичної науки, по-перше, підтвердив новими дослідженнями корпускулярні властивості електромагнітного випромінювання, по-друге, значно розвинув теорію фотона. Це широко представлено в підручниках квантової механіки та квантової електродинаміки. Як підсумок, мають місце розбіжності в викладанні. На старших курсах вищих учбових закладів при вивченні квантової механіки трактування поняття "фотон" принципово відрізняється від поняття, одержаного в школі та на молодших курсах при вивченні загальної фізики, таким чином має місце порушення наступності у вивченні теми.

В зв'язку з тим, що сучасна квантова теорія фотона не представлена ні в одному з підручників загальної фізики, ми розглянемо спочатку висновки теорії, потім проведемо порівняльний аналіз викладення теми в підручниках і навчальних посібниках.

2. Зупинимось на висновках сучасної квантової теорії корпускулярних властивостей електромагнітного поля. Зручно розглянути основні висновки вчення про фотон в історичному розвитку тому, що розбіжності в викладанні зв'язані саме з історією розвитку вчення про фотон. Тому стисло розглядаємо розвиток теми виходячи з дат перших публікацій результатів.

Рік 1905 – А.Ейнштейн успішно пояснює основні властивості фотоефекту на основі поняття "квант світла" (корпускула світла). Запропонована модель успішно пояснює основні властивості фотоефекту, але вступає в протиріччя з хвильовою теорією. Більшість відомих фізиків того часу, в тому числі, Нобелівські лауреати М.Планк та В.Він, заперечували існування корпускулярних властивостей світла. Основним

аргументом для заперечення висувалась досконалість теорії електромагнітних хвиль Максвелла. Далі ми побачимо, що в цьому опоненти А. Ейнштейна частково мали рацію, при цьому справедливо вважати, що гіпотеза А.Ейнштейна випередила свій час. Як доказ несправедливості теорії квантування світла, наприклад, в Вікіпедії [6] наведені посилання на експеримент з дифракції світла з енергією одного фотона (1907 р.). Додамо також, що пізніше квантова теорія підтвердила формулу Ейнштейна для фотоефекту без використання корпускулярних властивостей світла (напр., [9]), а потім теоретично обґрунтувала його гіпотезу, виходячи з нових позицій. Стан невизнання корпускулярних властивостей світла існував до 1923 р.

Рік 1923 – А.Комптон публікує результати своїх відомих експериментів з розсіювання рентгенівського випромінювання на речовині. Хвильова теорія не може пояснити зміну довжини розсіяної хвилі. Корпускулярна теорія електромагнітного випромінювання це пояснює блискуче: досліди і теорія.

Рік 1924 – Л. де Бройль пропонує гіпотезу про хвильові властивості корпускул і це повністю підтверджується дослідженнями. Очевидно що, гіпотеза де Бройля є творчим продовженням гіпотези Ейнштейна.

Рік 1926 – виникнення назви "фотон" (Г.Льюїс). Е.Шредінгер дотримуючись гіпотези де Бройля формулює хвильове рівняння для описання руху мікрочастинок, М.Борн встановлює зв'язок хвильових властивостей з імовірнісним характером руху корпускул (статистична інтерпретація хвильової функції). Бурхливо розвивається квантова механіка – наука, як відомо, базується на хвильових властивостях корпускул. На цій основі робиться спроба узгодити корпускулярні властивості світла з хвильовими і, як наслідок, формулюється концепція корпускулярно-хвильового дуалізму: повна тотожність хвильових та корпускулярних властивостей корпускул та електромагнітного поля. Згідно з положеннями корпускулярно-хвильового дуалізму, фотон вважається утворенням, енергія якого ско-

- механізація впровадження". – К.: АПН України, 1997. – С. 56-59.
7. Принципи та шляхи інтеграції вищих навчальних закладів Міністерства аграрної політики України в Європейський простір вищої освіти: Науково-методичні матеріали / Іщенко Т.Д., Кравченко С.М., Демешкант М.А., Шинкарук В.Д., Бабін Т.І., Кравченко Ю.С., Бендера І.М., Завірюха П.Д.; За ред. С.М. Кравченка. – К.: Аграрна наука, 2006. – 35 с.
 8. Чернилевский Д.В., Филатов О.К. Технология обучения в высшей школе. Учебное издание / Под ред. Д.В.Чернилевского. – М.: Экспедитор, 1996. – 228 с.
 9. Козаков В.А. Самостоятельная работа студентов и ее информационно-методическое обеспечение. – К., Высшая школа. – 1990. – 497 с.
 10. Солдатенко М.М. Умови індивідуалізації процесу навчання студентів в системі безперервної освіти // Мат-ли конф. – Вінниця, 1994. – С. 73-75.
 11. Бендера І.М. Організація самостійної роботи студентів аграрно-інженерних спеціальностей: Монографія / Наук. метод. центр аграрної освіти. – К., 2007. – 364 с.
 12. Дуганець В.І., Бендера І.М., Рудь А.В., Янковський В.А., Шовдра О.М. Організація наскрізної практичної підготовки студентів із спеціальності «Механізація сільського господарства» // Наука і методика: Збірник науково-методичних праць / Редколегія: А.Ф. Бойчук (гол. ред.). та ін. – К.: Аграрна освіта, 2007. – Вип. 9. – С. 65-74.

In the article the analysis of problems and prospects of the practical teaching of students of agroengineering direction is resulted and the basic methods of complex approach are grounded for fixing of the got theoretical knowledge students during teaching taking into account the features of leadthrough of educational practices in the institute of mechanization and electrification of agriculture of on territory educational-practical polygon from a management cars, tractors, combines and machine-tractors aggregates.

Key words: management, profession, complex mashin-notraktorni aggregates, agricultural machines, practical skills, orders, orders.

Отримано: 31.08.2009

УДК 372.853

О. В. Козленко, М. Г. Лисенко, О. В. Матвійчук
Національний технічний університет України "КПІ"

ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ КОРПУСКУЛЯРНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СВІТЛА В ПІДРУЧНИКАХ ФІЗИКИ

В роботі вивчається стан висвітлення теми "Фотон" в підручниках з загальної фізики (в тому числі навчальних посібниках). Аналіз понад 30 підручників показує, що в більшості з них корпускула світла (фотон) представлена утворенням, локалізованим в нескінченно малому об'ємі (матеріальною точкою), і повністю ототожнюється з квантовою частинкою. Положення фотона в просторі на основі цієї моделі описується імовірнісними законами. Такий стан суперечить квантовій теорії. Стисло приведено висновки квантової теорії Дірака. Згідно з теорією фотон являє собою дискретне (квантоване) значення енергії електромагнітного поля, займаючи об'єм, в якому існує поле. Тому широко вживане в підручниках поняття ймовірності знаходження фотона в заданій точці простору некоректне. Квантова теорія усуває, також, відоме протиріччя корпускулярного та хвильового підходу при вивченні електромагнітних коливань.

Ключові слова: фотон, квантова теорія

1. В роботі проаналізовано понад 30 підручників загальної фізики (в тому числі навчальних посібників) на предмет висвітлення теми "Корпускулярні властивості електромагнітного поля, фотон" (назва узагальнена). Останні видання підручників свідчать про незадовільний стан представлення в них цієї теми. Висвітлення зупинилось на рівні розвитку науки двадцятих років минулого століття. Подальший, після двадцятих років розвиток фізичної науки, по-перше, підтвердив новими дослідями корпускулярні властивості електромагнітного випромінювання, по-друге, значно розвинув теорію фотона. Це широко представлено в підручниках квантової механіки та квантової електродинаміки. Як підсумок, мають місце розбіжності в викладанні. На старших курсах вищих учбових закладів при вивченні квантової механіки трактування поняття "фотон" принципово відрізняється від поняття, одержаного в школі та на молодших курсах при вивченні загальної фізики, таким чином має місце порушення наступності у вивченні теми.

В зв'язку з тим, що сучасна квантова теорія фотона не представлена ні в одному з підручників загальної фізики, ми розглянемо спочатку висновки теорії, потім проведемо порівняльний аналіз викладання теми в підручниках і навчальних посібниках.

2. Зупинимось на висновках сучасної квантової теорії корпускулярних властивостей електромагнітного поля. Зручно розглянути основні висновки вчення про фотон в історичному розвитку тому, що розбіжності в викладанні зв'язані саме з історією розвитку вчення про фотон. Тому стисло розглядаємо розвиток теми виходячи з дат перших публікацій результатів.

Рік 1905 – А.Ейнштейн успішно пояснює основні властивості фотоефекту на основі поняття "квант світла" (корпускула світла). Запропонована модель успішно пояснює основні властивості фотоефекту, але вступає в протиріччя з хвильовою теорією. Більшість відомих фізиків того часу, в тому числі, Нобелівські лауреати М.Планк та В.Він, заперечували існування корпускулярних властивостей світла. Основним

аргументом для заперечення висувалась досконалість теорії електромагнітних хвиль Максвелла. Далі ми побачимо, що в цьому опоненти А. Ейнштейна частково мали рацію, при цьому справедливо вважати, що гіпотеза А.Ейнштейна випередила свій час. Як доказ несправедливості теорії квантування світла, наприклад, в Вікіпедії [6] наведені посилання на експеримент з дифракції світла з енергією одного фотона (1907 р.). Додамо також, що пізніше квантова теорія підтвердила формулу Ейнштейна для фотоефекту без використання корпускулярних властивостей світла (напр., [9]), а потім теоретично обґрунтувала його гіпотезу, виходячи з нових позицій. Стан невизнання корпускулярних властивостей світла існував до 1923 р.

Рік 1923 – А.Комптон публікує результати своїх відомих експериментів з розсіювання рентгенівського випромінювання на речовині. Хвильова теорія не може пояснити зміну довжини розсіяної хвилі. Корпускулярна теорія електромагнітного випромінювання це пояснює блискуче: досліди і теорія.

Рік 1924 – Л. де Бройль пропонує гіпотезу про хвильові властивості корпускул і це повністю підтверджується дослідями. Очевидно що, гіпотеза де Бройля є творчим продовженням гіпотези Ейнштейна.

Рік 1926 – виникнення назви "фотон" (Г.Льюїс). Е.Шредінгер дотримуючись гіпотези де Бройля формулює хвильове рівняння для описання руху мікрочастинок, М.Борн встановлює зв'язок хвильових властивостей з імовірнісним характером руху корпускул (статистична інтерпретація хвильової функції). Бурхливо розвивається квантова механіка – наука, як відомо, базується на хвильових властивостях корпускул. На цій основі робиться спроба узгодити корпускулярні властивості світла з хвильовими і, як наслідок, формулюється концепція корпускулярно-хвильового дуалізму: повна тотожність хвильових та корпускулярних властивостей корпускул та електромагнітного поля. Згідно з положеннями корпускулярно-хвильового дуалізму, фотон вважається утворенням, енергія якого ско-

нцентрована в малому об'ємі простору: “дробинкою”, за висловленням Борна. Положення фотона в просторі підлягає імовірнісним законам, густина енергії електромагнітного поля в заданій точці вважається пропорційною концентрації фотонів в цій точці. Саме ця модель фотона найширше представлена в підручниках загальної фізики.

Рік 1927 – подолати протиріччя між квантовими та хвильовими властивостями світла вдалося англійському фізику П. Діраку. До електромагнітного поля Дірак застосував математичний апарат квантової механіки, який на той час уже був достатньо розвинений. Згідно з теорією Релея-Джінса, Дірак розглядає поле в вигляді нескінченної кількості стоячих електромагнітних хвиль в певному об'ємі (резонаторі) [19]. Електромагнітне поле ставиться у відповідність механічній системі. Набір стоячих хвиль еквівалентний набору осциляторів, які описуються в класичній механіці узагальненими координатами. Сукупність осциляторів представляє собою нескінченну кількість ступенів свободи, енергія поля розподіляється по ступенях свободи (осциляторах). Використавши розрахунковий апарат квантової механіки, Дірак замінив узагальнені координати класичної механіки відповідними квантово-механічними операторами (принцип відповідності), одержав та розв'язав рівняння Шредингера для електромагнітних коливань. На основі розв'язку знайдено хвильові функції та енергію осциляторів. Наведемо одержану формулу для повної енергії електромагнітного поля E :

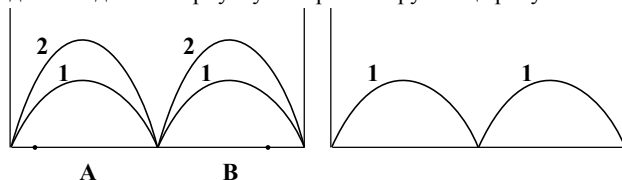
$$E = \sum_{k=1}^{\infty} nhv_k + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^{\infty} hv_k \quad (1)$$

де h – стала Планка, v_k – власна частота коливань k -того осцилятора, hv_k – квант енергії, n_k – ціле додатне число, дорівнює кількості квантів енергії осцилятора.

Теорію Дірака називають також квантовою теорією електромагнітного поля (фотона).

3.1. Розглянемо першу суму рівняння (1). Ця сума ґрунтує ідею Ейнштейна про корпускулярні властивості електромагнітних коливань. Осцилятор приймає тільки дискретні значення енергії – кванти енергії, пропорційні частоті. Кількість квантів залежить від ступеня збудження осцилятора. Наприклад, в абсолютно чорному тілі розподіл квантів енергії по осциляторах підлягає розподілу Больцмана і з рівняння енергії (1) легко одержати формулу Планка. Сам факт дискретизації енергії стоячих хвиль цілком заслужено називають гіпотезою Ейнштейна [35]. Як відомо, електромагнітне поле в класичній електродинаміці має енергію та імпульс, але для поля, що квантується, енергія приймає дискретні значення; автоматично, дискретизується і імпульс.

Зупинимось на відмінностях теорії Дірака з попередніми теоріями. Згідно з теорією Дірака енергія фотона не концентрована в певній точці простору (не матеріальна точка), фотон розподілений по всьому об'єму, в якому існує електромагнітне поле; фотони “розмішані” в просторі тому, що в будь-якій точці існують коливання всіх без винятку стоячих хвиль. Спостерігати існування фотона можливо при взаємодії фотона з корпускулою лише в тій точці, де знаходиться корпускула. Проілюструємо це рисунком.



На рисунку ліворуч схематично зображено розподіл квадрата напруженості електричного поля вздовж одного з напрямків (горизонтальна пряма), нехай в цьому напрямку вкладається одна довжина хвилі і енергія цієї стоячої хвилі дорівнює двом фотонам; лінія 2 відповідає двом фотонам, лінія 1 – одному. Нехай в точці A знаходиться об'єкт, що поглинає один фотон. Згідно з теорією Дірака поглинання відбувається зі всього об'єму, в якому знаходиться електромагнітне поле, в тому числі, з точки B . В результаті після поглинання залишається один фотон, якому відповідає

лінія 1 (рисунок праворуч). Відносно взаємодії з об'єктом, то ймовірність взаємодії в заданій точці простору пропорційна густині енергії електромагнітного поля в цій точці, але поглинання відбувається зі всього об'єму. Якщо об'єкт знаходиться в вузлі стоячої хвилі, ймовірність поглинання дорівнює нулю. Звертаємо також увагу на те, що вузол стоячої хвилі ділить фотон на частини (дві в нашому випадку), а поглинається, або збуджується фотон, як єдине ціле.

При поясненні інтерференції та дифракції світла, наприклад, в досліді Юнга, згідно з квантовою теорією фотон може проходити одночасно через обидві щілини. Це можна представити таким чином. Джерело світла, наприклад, вихідне дзеркало лазера, екран з двома щілинами та екран для спостереження утворюють резонатор, в якому створюються стоячі хвилі. Втрати енергії резонатора компенсуються джерелом світла. Кожна стояча хвиля i , відповідно, кожен фотон знаходяться в усіх точках резонатора, в тому числі, в обох щілинах. Іншими словами, електромагнітні хвилі – це перш за все хвилі, квантові властивості проявляються при взаємодії з речовиною. Особливо проявляється різниця між фотоном та корпускулою при переході до макроскопічної теорії. Квантовій корпускулі в макроскопічній теорії ставиться в відповідність мікрочастинка, яка рухається по класичній траєкторії; фотону в класичній фізиці відповідає необмежена в просторі та часі плоска монохроматична хвиля.

Розрахунки теорії Дірака підтверджують теорію Ейнштейна для фотоэффекту та теорію Комптона, але з позицій квантової механіки; розрахунки пояснюють також інші досліди по взаємодії світла з речовиною не вступаючи в протиріччя з хвильовою теорією.

3.2. Паралельно з теорією Дірака до аналогічних висновків приводить і співвідношення невизначеностей для фотона [35]. Фізичний зміст співвідношення для фотонів, вірніше, для електромагнітних хвиль, принципово відрізняється від фізичного змісту для квантових частинок. Як відомо, співвідношення невизначеностей – співвідношення Гейзенберга – в квантовій механіці введено для квантових частинок і є наслідком хвильових властивостей корпускул; невизначеність притаманна перш за все коливному (хвильовому) руху. Дійсно, для коливань неможливо точно визначити частоту за нескінченно малий проміжок часу. При переході до координати x та довжини хвилі λ для електромагнітних хвиль співвідношення визначає взаємозв'язок відстані на якій вимірюється довжина хвилі з точністю її вимірювання. Математично співвідношення має вигляд:

$$\Delta x \cdot \Delta \lambda \geq \frac{\lambda^2}{4\pi}, \quad \Delta x \cdot \Delta \nu = \frac{c}{4\pi}, \quad (2)$$

де Δx , $\Delta \lambda$, $\Delta \nu$ – невизначеність координати, довжини хвилі та частоти; c – швидкість світла.

Порівняємо співвідношення для фотона зі співвідношенням для корпускул. Для квантових частинок співвідношення пов'язано з точністю одночасного визначення координати та імпульсу частинки (матеріальної точки). Корпускула має хвильові властивості, але неможливо представити її в вигляді утворення з хвиль. Вона представляє собою утворення, обмежене в просторі з імовірнісним характером знаходження в тій, або іншій точці. Численні досліди підтверджують обмеження корпускули в просторі і найпростішою її моделлю є матеріальна точка.

Щодо фотона, то таке трактування хибне. Для електромагнітної хвилі співвідношення не пов'язане з квантовими властивостями: це властивість хвильового руху. Незалежність від квантових властивостей співвідношення математично підтверджується відсутністю сталої Планка в формулах (2). Автоматично, співвідношення переноситься на квант енергії (на фотон). При поширенні плоскої хвилі в напрямку x , енергія фотона i , відповідно, довжина хвилі, або частота визначені точно – фотон має бути розподіленим по нескінченному об'єму. Якщо мова йде про замкнений об'єм, то трактується співвідношення, як мінімальне значення відстані, на якій можлива стояча хвиля заданої довжини (частоти) i , відповідно, можливість існування осцилятора з заданою довжиною хвилі на такій відстані. Ко-

жна стояча хвиля заданої довжини (кожен осцилятор) може містити в собі нескінченну кількість фотонів в залежності від енергії (або амплітуди коливань). Не існує дослідного підтвердження подібності фотона до матеріальної точки і, як відзначалось, спостерігається фотон лише тоді, коли поглинається корпускулою. Виходячи з цього, логічно вважати розподіл енергії фотона в просторі неперервним, навіть, якщо не зважати на теорію Дірака. В згаданих дослідях Юнга розмір однієї щілини, або відстань між ними завжди менші за “розмір” електромагнітної хвилі, і фотон не може проходити тільки через одну із щілин.

3.3. Повернемося до формули (1) і розглянемо другу суму. Це сума дискретних енергій, так званих, “нульових коливань”. Нехай, зовнішні джерела збудження коливань відсутні, тобто $n = 0$ для кожного осцилятора, тоді перша сума теж дорівнює нулю. Як показує друга сума, кожен осцилятор здійснює коливання, яке завжди існує. Енергія “вічного коливання” одного осцилятора дорівнює половині енергії фотона. Число осциляторів нескінченне, в результаті, нескінченна сумарна енергія нульових коливань. Сам факт нескінченності сумарної енергії не є чимось особливим тому, що енергія обчислюється з точністю до сталої. При описі взаємодії випромінювання з речовиною визначається різниця енергій, друга сума в різниці скорочується, тому в теорії енергія нульових коливань була взята за початок відліку і не враховувалась. Але з’явилися нові досліді, для пояснення яких використовуються нульові коливання. Відзначимо, що попередні теорії електромагнітних хвиль не передбачають нульових коливань і пояснити нові досліді нездатні. Стисло зупинимось на результатах цих дослідів.

У.Хаустон в 1934 р. спостерігав в серії Бальмера для атома водню незначну зміну довжин хвиль випромінювання порівняно з теоретичними передбаченнями. Недостатня точність тогочасної виміральної техніки не давала можливості достовірно встановити сам факт зміни довжини хвилі та виміряти його. Повна достовірність одержана в 1947 р. в дослідях В.Лемба та Р.Резерфорда. Радіофізичними методами стимульовано прямий перехід між рівнями енергії $2S$ та $2P$ атома водню і виміряна енергетична відстань між ними, на той час відповідно до існуючої теорії енергія цих рівнів повинна була б співпадати. Виміряна різниця енергій відповідає частоті 1057 МГц. Це розчеплення рівнів називається лембівським зсувом. Вичерпне теоретичне пояснення зсуву дав Г.Бете [19]. Згідно з його теорією, на рух електрона по орбіті накладається додатково хаотичний рух електрона під дією флуктуацій електромагнітного поля нульових коливань. В результаті зміщується рівень енергії $2S$; положення рівня $2P$ при цьому майже не змінюється. Теоретичне значення частотного зміщення між рівнями з великою точністю близьке до вимірюного, в зв’язку з цим, теорію лембівського зсуву логічно вважати правильною. Таким чином, досліді та їх пояснення підтверджують існування нульових коливань, що одночасно є підтвердженням правильності теорії фотона Дірака. На основі теорії нульових коливань будується також теорія фізичного вакууму.

4.1. Проаналізувавши підручники і посібники з фізики для загальноосвітньої та вищої школи ми умовно поділили їх на дві групи за роками видання: перша група – видання до 1990 р. [5, 14, 20, 22–24, 27, 28, 32–35]; друга – видання після 1990 р. [1–4, 6–8, 10–13, 15–18, 21, 25, 26, 29–31]. Основою для поділу взято час публікацій теорії Дірака для фотона в науковому журналі в 1927 р. і в наукових виданнях в 1956 та 1959 рр. [19]. В підручники з квантової механіки теорію включено на початку шістдесятних років [9, 19].

4.2. Розгляд підручників минулих років почнемо з атомної фізики Макса Борна [34] та Е.Шпольського [32], які найбільше вплинули на стан висвітлення теми в загальній фізиці. Ці видання вперше з’явилися в 1933 та 1944 р. та неодноразово перевидавалися. В них фотон повністю ототожнюється з квантовою корпускулою. Додамо до викладеного посилання [34] на досліді Мейера-Герлаха по фотоелекту на дрібних металічних крупинках. Незрозумілим для хвильової теорії був той факт, що фотоелектрони з’являлись безпосередньо після вмикання світла. Відповід-

но до хвильової теорії розподіл енергії падаючої хвилі має бути рівномірним по об’єму металічної крупинки і накопичення енергії для виконання електроном роботи виходу повинно тривати декілька секунд. Тому при поясненні фотоелекту хвильова теорія відхилена, а світловий потік розглядається, як рух дробинок із сконцентрованою в них енергією. Таке недосконале трактування сформульовано на початку розвитку сучасної квантової теорії. В подальшому, квантова механіка змогла пояснити фотоелект, використовуючи тільки хвильові властивості світла. В квантовій механіці обчислюється ймовірність переходів електрона між рівнями енергії атома. При обчисленні в теоретичну формулу входить векторний потенціал електромагнітного поля, не обов’язково квантований. Фотоелект в теорії розглядається, як перехід електрона з дискретного рівня в область неперервного спектру. Формула Ейнштейна при цьому є наслідком хвильових властивостей корпускул, а не корпускулярних властивостей світла. Паралельно існує строге пояснення фотоелекту з точки зору корпускулярної теорії світла на основі теорії Дірака. Зазначимо, що при переході до класичного наближення фотоелект еквівалентний резонансному поглинанню світла високо добротного коливного системою, здатною накопичити достатню енергію за короткий час.

В підручнику Борна [34] згадується одним реченням теорія Дірака і тривимірність фотона (не матеріальна точка), як “...чисто абстрактну концепцію”. Таке відношення пояснюється незвичністю теорії Дірака для сучасників і відсутністю дослідів для її підтвердження.

В [32] додатково до викладеного вивчаються флуктуації фотонів, які повністю ототожнюються з флуктуаціями молекул ідеального газу. При вивченні не враховується існуюча між ними різниця. Наприклад, молекули ідеального газу взаємодіють при зіткненнях, а фотони безпосередньо між собою не взаємодіють. Додамо також, що флуктуації електромагнітного поля легко описуються в рамках хвильової теорії.

Викладена точка зору в більшому, або меншому обсязі повторюється в [3, 5, 10, 13, 14, 20–24, 29, 33] та переноситься в [1, 2, 4, 7, 8, 11, 12, 15–18, 25, 26, 30, 31]. Зупинимось на відхиленнях від узагальненої точки зору деяких з них. Так в [14] підкреслюються труднощі поєднання корпускулярних та хвильових властивостей фотона-дробинки. В підручниках для вищої [22, 23] та середньої [21] школи справедливо стверджується той факт, що корпускулярні властивості фотона проявляються при взаємодії з речовиною, а хвильові – в явищах інтерференції та дифракції. Але при цьому автори не відходять від моделі фотона – дробинки.

Як фізичний об’єкт, зв’язаний з електромагнітним випромінюванням, з енергією $E = h\nu$, дано визначення фотона в [20]. Це правильно, але визначення носить не конкретний характер. Далі стверджується неприйнятним представлення фотона в вигляді деякого, розподіленого в просторі об’єкта і неможливість розглядати фотон в вигляді “...просторової області, заповненої електромагнітним полем...”. Стверджується також неможливість співставлення фотону напруженість електричного поля, яким характеризується світлова хвиля. Таке твердження діаметрально протилежне теорії Дірака, згідно з якою фотон існує в просторі, де знаходиться поле. В протилежність [20], в фізичній теорії є багато прикладів обчислення напруженості електричного поля, виходячи з енергії фотона [19].

В підручнику [24] представлено фотон, як “цуг” хвиль. Це неправильно з декількох причин. Назвемо лише те, що “цуг” характеризується спектром частот, в той час, як частота фотона має тільки одне фіксоване значення. Відзначимо, що в цьому є і раціональне зерно: фотон не вважається матеріальною точкою.

Великий інтерес представляє точка зору Р.Фейнмана, в його підручниках [27, 28] розглянута коротко, але із висвітлення впливає очевидна схильність до концепції фотона Дірака. Потік електромагнітної енергії представляється, як потік фотонів, що не вступає в протиріччя з теорією Дірака; крім того, для знаходження інтенсивності світла розглядається “...окремий фотон, що падає, характеризується певною амплітудою попадання...”, а не ймовірністю,

як це повинно виходити з теорії корпускулярно-хвильового дуалізму. Модель фотона в вигляді дробинки не згадується.

4.3. Розглянемо стан висвітлення теми в сучасних виданнях [1–4, 6–8, 10–13, 15–18, 21, 25, 26, 29–31]. В основному, ми аналізуємо українські видання. Прочитуємо визначення фотона із підручника [8]: фотон – квант енергії електромагнітного поля. Таке визначення правильне, але для розуміння потрібні детальніші пояснення. В виданнях [1, 2, 4, 7, 8, 11, 15–18, 26, 30] фотон розглядається стисло; в усіх без винятку виданнях явно, або неявно фотон представлено локалізованою частинкою (дробинкою).

В [4, 7, 11] викладення відбиває загальний стан і вторить розглянутим виданням минулих років, але тема викладена ширше, тому зупинимось на них. Наголосимо, як позитивний факт, що вперше серед усіх підручників загальної фізики, в виданні [11] вивчається співвідношення невизначеностей для фотона. При розгляді співвідношення для фотона використана формула Гейзенберга та її трактування для корпускул: неможливість одночасного визначення координат та імпульсу. При цьому, також як і для корпускул, фотон представлений в вигляді хвильового пакета, тобто повторюється помилка з [24]. Пояснимо це. Пакет хвиль аналогічно з “цугом” хвиль має спектр частот і, відповідно, спектр енергій, а фотон за визначенням має фіксовану частоту та енергію. Далі при переході до інтерференції та дифракції фотон ототожнюється з квантовою частинкою. Продемонструємо це цитуючи з [4, 7]: “...квadrat амплітуди світлової хвилі визначає ймовірність попадання фотона в дану точку поверхні, точніше – ймовірність знаходження фотона в об’ємі dV простору, що включає точку, яку розглядають...”.

Наведені твердження вступає в протиріччя з теорією [19]. В теорії спеціально для такого випадку доведено, що фотон не може концентруватись в нескінченно малому об’ємі. Квантова електродинаміка доводить, що напруженості електричного та магнітного полів для фотона-дробинки повинні прямувати до нескінченності в самому фотоні і дорівнювати нулю в точках, де фотон відсутній. Такий розподіл веде до порушення закону збереження енергії. Якщо для квантової частинки можливе обчислення середнього значення координати, то для фотона таке обчислення некоректне і, відповідно, поняття про ймовірність знаходження фотона в тій, або іншій точці простору теж некоректне. Крім того, безпосередньо для світлової хвилі поняття амплітуди не визначено; скоріше всього, мова йде про амплітуду напруженості поля (електричного та магнітного).

Для порівняння розглянемо висвітлення теми в підручнику американських авторів [25], нещодавно перекладеному на російську. В ньому спостерігається така ж схильність розглядати фотон в вигляді матеріальної точки. Наприклад, в задачі з визначення кількості фотонів, що падають на одиницю площі поверхні; задача широко представлена і в українських виданнях. Виходячи з того, що кожен фотон розподілений по всій поверхні, в такій постановці задача невірна. Постановка буде правильною, якщо мова йтиме про взаємодію електромагнітної хвилі з речовиною. Для об’єктів, що поглинають (випромінюють) світло, розміщених на поверхні, дійсно, одиниця площі поверхні поглинає (випромінює) певну кількість фотонів.

5. Підведемо підсумки.

5.1. В розглянутих підручниках загальної фізики наведені правильні пояснення основних властивостей фотоэффекту та інших дослідів по взаємодії світла з речовиною, виходячи з корпускулярних властивостей світла. Але самі корпускулярні властивості трактуються невірно. Корпускула світла (фотон) при узагальненнях повністю ототожнюється з квантовою частинкою, локалізованою в просторі: корпускулярно-хвильовий дуалізм. Побудована на цій основі теорія вступає в протиріччя з хвильовою теорією світла і не здатна пояснити дослід Лемба-Резерфорда.

Ні один з підручників не розглядає квантову теорію електромагнітного поля Дірака, або її висновки, хоча квантова теорія фотона розвиває попередні теорії і вважається правильною в фізичній науці. Також не згадується в підручниках альтернативна теорія фотоэффекту в квантовій механіці на основі хвильових властивостей світла.

5.2. На противагу до викладеного, теорія Дірака розглядає електромагнітне поле, як неперервне в просторі – природна властивість хвильового руху. Квантується лише енергія: фотон – квант енергії електромагнітного поля. Таким чином, узгоджуються корпускулярні властивості світла з хвильовими. Квантова теорія електромагнітного поля Дірака успішно пояснює дослід Лемба-Резерфорда. Решта дослідів по взаємодії світла з речовиною пояснюються квантовою теорією Дірака паралельно з хвильовою. Квантово-механічний та хвильовий підходи підтверджують формулу Ейнштейна для фотоэффекту.

5.3. Виникає необхідність переосмислення корпускулярно-хвильового дуалізму з урахуванням результатів квантової теорії електромагнітного поля. Згідно з теорією, фотони знаходяться в об’ємі, який займає електромагнітне поле. Буквальне розуміння фотона в вигляді локалізованої корпускули неприйнятне. Як наслідок, поняття ймовірності знаходження фотона в заданій точці простору некоректне.

Список використаних джерел:

1. Андріяшик М.В., Вербицький Б.І., Король А.М. Курс фізики: модульно-рейтингова система навчання: підручник для студ. техн. навч. закл. – К.: Фламенко, 2008. – 530 с.
2. Барановський В.М., Черенков О.В. Загальна фізика: Курс лекцій: Навч. посіб. для студ. інж.-техн. спец. вищ. навч. закл. / Європейський ун-т / Валерій Михайлович Барановський (заг. ред.). – Ч. 3. – К.: Видавництво Європейського університету, 2004. – 204 с.
3. Бутиков Е.И., Кондратьев А.С. Физика: Учеб. пособие: В 3 кн. – М.: Физматлит, 2001. – (Для углубленного изучения). Кн. 2 : Электродинамика. Оптика. – 336 с.
4. Бушок Г.Ф., Венгер С.Ф. Курс фізики: Навч. посібник для студ. фіз.-мат. спец. вищ. пед. навч. закладів: У 2 кн. – К.: Либідь, 1997. – Кн. 2: Оптика; Фізика атома і атомного ядра; Молекулярна фізика і термодинаміка. – 421 с.
5. Вихман Э. Квантовая физика: Учеб. руководство; Пер. с англ. / Под ред. А.И. Шальникова и А.О. Вайсенберга. – 3-е изд., испр. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1986. – (Берклеевский курс физики)– 392 с.
6. Вікіпедія, тема “Фотон” <http://ru.wikipedia.org/wiki/Фотон>
7. Воловик П.М. Фізика для університетів: повний курс в одному томі. – К.; Ірпінь : Перун, 2005. – 864 с.
8. Гончаренко С.У. Фізика: проб. навч. пос. для 11 кл. шк. III ступ., гімназій і ліцеїв гуманіт. проф. – 2-ге видання – К.: Освіта, 1998 – 287 с.
9. Давыдов А.С. Квантовая механика. Изд. 2-е, испр. и перераб. – М.: Наука, 1973. – 703 с.
10. Детлаф А.А., Яворский Б. М. Курс физики: Учеб. пособие для студ. высших техн. учеб. заведений. – 4 изд., испр. – М.: Издательский центр "Академия", 2003. – 720 с.
11. Зачек І.Р., Кравчук І.М., Раманишин Б.М., Габа В.М., Гончар Ф.М. Курс фізики: Навчальний підручник. – Львів: Видавництво “Бескид-Біт”, 2002 – 376 с.
12. Иродов И. Е. Квантовая физика: Основные законы: Учеб. пособие для вузов. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2002. – 271 с.
13. Кабардин О.Ф. Физика: справ. матеріали: Учеб. пособие для учащихся. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Просвещение, 1991. – 367 с.
14. Китайгородский А.И. Введение в физику. – М.: Наука. Глав. ред. физ.-мат. лит., 1973. – 688 с.
15. Корочкина Л. Н. Физика / Европейский ун-т. – К.: Издательство Европейского университета, 2006. – 217 с.
16. Коршак Є.В. та ін. Фізика, 11 кл.: Підруч. для загальноосвіт. навч. закл. / Є.В. Коршак, О.І. Ляшенко, В.Ф. Савченко. – К.; Ірпінь: ВТФ “Перун”, 2004. – 288 с.
17. Куліш В.В., Соловійов А.М., Кузнецова О.Я., Куліщенко В.М. Фізика для інженерних спеціальностей. Кредитно-модульна система: Навч. посібник для студ. вищ. навч. закладів: У 2 ч. – Ч. 2. – К.: НАУ, 2004. – 380 с.
18. Кучерук І.М., Горбачук І.Т. Загальний курс фізики: У 3 т.: Навч. посіб. для студ. вищ. техн. і пед. закл. освіти / За ред. І.М.Кучерука. – К.: Техніка, 1999. – Ч.3. – С. 247.
19. Левич В.Г., Вдовин Ю.А., Мямлин В.А. Курс теоретической физики, т. 2. – М.: Наука. Глав. ред. физ.-мат. лит., 1962. – 820 с.

20. Матвеев А.Н. Атомная физика: Учеб. пособие для студентов вузов. – М.: Высш. шк., 1989. – 432 с.
21. Мякішев Г.Я., Буховцев Б.Б. Фізика: Підруч. для 11 кл. серед. шк. – 2-ге вид. – К.: Освіта, 1993. – 272 с.: іл., с.184.
22. Сивухин Д.В. Оптика: Учеб. пособие. – 2-е изд., испр. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1985 – 752 с.
23. Сивухин Д.В. Атомная и ядерная физика: Учеб. пособие. В 2-х ч. Ч.1. Атомная физика. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1986 – 416 с.
24. Спроул Р. Современная физика. Изд. второе, переработанное / Перевод с англ., под ред. В.И.Когана. Серия «Физико-математическая библиотека инженера», Глав. ред. физ.-мат. лит. изд. «Наука». – М., 1974. – 592 с.
25. Типлер П.А., Ллуэлин Р.А. Современная физика: в 2 т.: пер. с англ. – М.: Мир, 2007. – Т. 1. – 494 с.
26. Троицкая В.В., Цапко Т. П. Фізика: Учебник для студ. вузов / Национальний фармацевтичний ун-т. Ч. 2. – Х. : Издательство НФаУ "Золотые страницы", 2006. – 216 с.
27. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике, Т.3. Излучение. Волны. Кванты. – М.: Издательство "Мир", 1976. – 496 с.
28. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике, Т.9. Квантовая механика. – М.: Издательство "Мир", 1976. – 528 с.
29. Фриш, С.Э. Курс общей физики (Классическая учебная литература по физике): Учебник: в 3 т. Т. 3. Оптика. Атомная физика / С. Э. Фриш, А. В. Тиморева. – Изд. 8-е, стереотип. – СПб.: Лань, 2006. – 648 с.
30. Чолпан П.П. Фізика: Підручник для студ. природничих ф-тів ун-тів і пед. ін-тів. – К.: Вища школа, 2003. – 567 с.
31. Шкилько А.М., Рудакова Г.А. Фізика: Учеб. пособие / Украинская инженерно-педагогическая академия. – Х. : УИПА, 2005. – 428 с.
32. Шпольский Э.В. Атомная физика. Т. 1. Введение в атомную физику. – М.: Наука, 1974. – 576 с.
33. Яворский Б.М., Пинский А.А. Основы физики. Т. 2. Электродинамика колебания и волны основы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел физика ядра и элементарных частиц. – М.: Наука, 1972. – 732 с.
34. Max Born. Atomic physics. Blackie and son limited, London-Glasgow, 1963-490 p. / Перекл.: Макс Борн. Атомная физика. – М.: Мир, 1965. – 484 с.
35. Pantell R.H., Puthoff H.G. Fundamentals of quantum electromagnetics. John Willey inc, N.Y., 1969 – 380 p. / Перекл.: Р. Пантел, Г. Путгоф. Основы квантовой электроники. – М.: Мир, 1972 – 384 с.

The state of delivering the "Photon" theme in general physics textbooks (including tutorials) is investigated in the paper. The analysis of more than 30 textbooks shows that in majority of them the light corpuscle (photon) is represented as the formation being localized in infinitely small volume (mass point) and is fully identified as the quantum particle. The photon position in the space on the base of this model is described by probability laws. Such condition contradicts to quantum theory. The conclusions of Dirac's theory are given briefly. According to theory the photon is a discrete (quantized) value of electromagnetic field energy, occupying the volume where the field exists. Therefore, the wide application in textbooks of such meaning as the probability of photon occurrence in the space given point is incorrect. Quantum theory also eliminates the known conflict between corpuscular and wave approach while studying electromagnetic oscillations.

Key words: photon, quantum theory.

Отримано: 1.09.2009

УДК 373.167.1

А. А. Кризьков, Ц. А. Кризьков, О. М. Рачковський

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

ШКІЛЬНИЙ КУРС АСТРОНОМІЇ У ПРЕЗЕНТАЦІЯХ

Описані основні питання шкільного курсу астрономії, висвітлені у презентаціях.

Ключові слова: астрономія, небесні об'єкти, процеси у них.

Вивчення астрономії у загальноосвітній школі проводиться за двома підручниками [1,2]. Обидва мають достатнє число ілюстрацій для розуміння суті навчального матеріалу, хоча варто зробити окремі зауваження до деяких малюнків [1]. Зокрема, у вступному розділі наведені ілюстрації моделей світу Птолемея та Коперника. Друга модель зображена вірно, а на першій (рис. 1.1) відсутні епіцикли та деференти, тому пояснити пелевидний рух планет неможливо. При описі систем небесних координат на рис. 5.2 зображена модель небесної сфери для встановлення екваторіальних координат світил. На ньому показано положення точки весняного рівнодення, хоча спосіб її отримання відсутній. Таким же чином описані екваторіальні координати у підручнику [2]. Це та інше ускладнює використання підручника вчителем та розуміння матеріалу учнями. Тому є потреба у корекції цих недоречностей та урізноманітненні ілюстраційних матеріалів всіх тем шкільного курсу астрономії.

Пропонуємо набір презентацій, розроблений за участю студентів 5-го курсу фізико-математичного факультету на заняттях з курсу «Методика навчання астрономії». Їх можна використати при вивченні шкільного курсу астрономії. Створено такі презентації:

Астрономія як наука.

1. Сузір'я.
2. Астрономічні обсерваторії.
3. Оптичні телескопи.
4. Радіотелескопи.
5. Внесок українських вчених у розвиток космонавтики.
6. Небесна сфера.
7. Видимі рухи планет. Закони Кеплера.
8. Видимий рух Місяця. Сонячні й місячні затемнення.

9. Космічні системи GPS та GPRS.
10. Сонячна система.
11. Планети Сонячної системи. Планети-гіганти.
12. Малі тіла Сонячної системи (астероїди, комети, метеори й метеорити).
13. Найближча зоря Сонце.
14. Зорі та їх еволюція.
15. Чорні діри.
16. Наша Галактика.
17. Галактики.
18. Будова та еволюція Всесвіту.

Всі презентації виконані у "Microsoft Office Power Point 97-2003". До окремих з них додані фрагменти фільмів, які можна використати при наявності вільного часу. Презентації різні за обсягом і включають від 20 до 160 слайдів. До кожного зображення підібрана коротка текстова інформація, що доповнює або уточнює матеріал підручника. Наведемо короткі відомості про матеріал презентацій.

«Астрономія як наука» розкриває завдання астрономії, її місце серед інших природничих наук, практичні завдання, які вона вирішує та містить портрети та короткі відомості про вчених-основоположників астрономії – від Арістотеля до Галілея.

«Сузір'я» – показані старовинні й сучасні карти зоряного неба, форма та вигляд всіх 88 сузір'їв, у тому числі й зодіакальних, числові значення їх координат й відомості про цікаві астрономічні об'єкти, розташовані у їх межах (туманності, зоряні скупчення, галактики тощо).

«Астрономічні обсерваторії» – фотографії та місце розташування основних обсерваторій світу, їх обладнання, включаючи й космічний телескоп «Габбл».

20. Матвеев А.Н. Атомная физика: Учеб. пособие для студентов вузов. – М.: Высш. шк., 1989. – 432 с.
21. Мякішев Г.Я., Буховцев Б.Б. Фізика: Підруч. для 11 кл. серед. шк. – 2-ге вид. – К.: Освіта, 1993. – 272 с.: іл., с.184.
22. Сивухин Д.В. Оптика: Учеб. пособие. – 2-е изд., испр. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1985 – 752 с.
23. Сивухин Д.В. Атомная и ядерная физика: Учеб. пособие. В 2-х ч. Ч.1. Атомная физика. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1986 – 416 с.
24. Спроул Р. Современная физика. Изд. второе, переработанное / Перевод с англ., под ред. В.И.Когана. Серия «Физико-математическая библиотека инженера», Глав. ред. физ.-мат. лит. изд. «Наука». – М., 1974. – 592 с.
25. Типлер П.А., Ллуэлин Р.А. Современная физика: в 2 т.: пер. с англ. – М.: Мир, 2007. – Т. 1. – 494 с.
26. Троицкая В.В., Цапко Т. П. Фізика: Учебник для студ. вузов / Национальний фармацевтичний ун-т. Ч. 2. – Х. : Издательство НФаУ "Золотые страницы", 2006. – 216 с.
27. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике, Т.3. Излучение. Волны. Кванты. – М.: Издательство "Мир", 1976. – 496 с.
28. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике, Т.9. Квантовая механика. – М.: Издательство "Мир", 1976. – 528 с.
29. Фриш, С.Э. Курс общей физики (Классическая учебная литература по физике): Учебник: в 3 т. Т. 3. Оптика. Атомная физика / С. Э. Фриш, А. В. Тиморева. – Изд. 8-е, стереотип. – СПб.: Лань, 2006. – 648 с.
30. Чолпан П.П. Фізика: Підручник для студ. природничих ф-тів ун-тів і пед. ін-тів. – К.: Вища школа, 2003. – 567 с.
31. Шкилько А.М., Рудакова Г.А. Фізика: Учеб. пособие / Украинская инженерно-педагогическая академия. – Х. : УИПА, 2005. – 428 с.
32. Шпольский Э.В. Атомная физика. Т. 1. Введение в атомную физику. – М.: Наука, 1974. – 576 с.
33. Яворский Б.М., Пинский А.А. Основы физики. Т. 2. Электродинамика колебания и волны основы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел физика ядра и элементарных частиц. – М.: Наука, 1972. – 732 с.
34. Max Born. Atomic physics. Blackie and son limited, London-Glasgow, 1963-490 p. / Перекл.: Макс Борн. Атомная физика. – М.: Мир, 1965. – 484 с.
35. Pantell R.H., Puthoff H.G. Fundamentals of quantum electromagnetics. John Willey inc, N.Y., 1969 – 380 p. / Перекл.: Р. Пантел, Г. Путгоф. Основы квантовой электроники. – М.: Мир, 1972 – 384 с.

The state of delivering the "Photon" theme in general physics textbooks (including tutorials) is investigated in the paper. The analysis of more than 30 textbooks shows that in majority of them the light corpuscle (photon) is represented as the formation being localized in infinitely small volume (mass point) and is fully identified as the quantum particle. The photon position in the space on the base of this model is described by probability laws. Such condition contradicts to quantum theory. The conclusions of Dirac's theory are given briefly. According to theory the photon is a discrete (quantized) value of electromagnetic field energy, occupying the volume where the field exists. Therefore, the wide application in textbooks of such meaning as the probability of photon occurrence in the space given point is incorrect. Quantum theory also eliminates the known conflict between corpuscular and wave approach while studying electromagnetic oscillations.

Key words: photon, quantum theory.

Отримано: 1.09.2009

УДК 373.167.1

А. А. Кризьков, Ц. А. Кризьков, О. М. Рачковський

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

ШКІЛЬНИЙ КУРС АСТРОНОМІЇ У ПРЕЗЕНТАЦІЯХ

Описані основні питання шкільного курсу астрономії, висвітлені у презентаціях.

Ключові слова: астрономія, небесні об'єкти, процеси у них.

Вивчення астрономії у загальноосвітній школі проводиться за двома підручниками [1,2]. Обидва мають достатнє число ілюстрацій для розуміння суті навчального матеріалу, хоча варто зробити окремі зауваження до деяких малюнків [1]. Зокрема, у вступному розділі наведені ілюстрації моделей світу Птолемея та Коперника. Друга модель зображена вірно, а на першій (рис. 1.1) відсутні епіцикли та деференти, тому пояснити пелевидний рух планет неможливо. При описі систем небесних координат на рис. 5.2 зображена модель небесної сфери для встановлення екваторіальних координат світил. На ньому показано положення точки весняного рівнодення, хоча спосіб її отримання відсутній. Таким же чином описані екваторіальні координати у підручнику [2]. Це та інше ускладнює використання підручника вчителем та розуміння матеріалу учнями. Тому є потреба у корекції цих недоречностей та урізноманітненні ілюстраційних матеріалів всіх тем шкільного курсу астрономії.

Пропонуємо набір презентацій, розроблений за участю студентів 5-го курсу фізико-математичного факультету на заняттях з курсу «Методика навчання астрономії». Їх можна використати при вивченні шкільного курсу астрономії. Створено такі презентації:

Астрономія як наука.

1. Сузір'я.
2. Астрономічні обсерваторії.
3. Оптичні телескопи.
4. Радіотелескопи.
5. Внесок українських вчених у розвиток космонавтики.
6. Небесна сфера.
7. Видимі рухи планет. Закони Кеплера.
8. Видимий рух Місяця. Сонячні й місячні затемнення.

9. Космічні системи GPS та GPRS.
10. Сонячна система.
11. Планети Сонячної системи. Планети-гіганти.
12. Малі тіла Сонячної системи (астероїди, комети, метеори й метеорити).
13. Найближча зоря Сонце.
14. Зорі та їх еволюція.
15. Чорні діри.
16. Наша Галактика.
17. Галактики.
18. Будова та еволюція Всесвіту.

Всі презентації виконані у "Microsoft Office Power Point 97-2003". До окремих з них додані фрагменти фільмів, які можна використати при наявності вільного часу. Презентації різні за обсягом і включають від 20 до 160 слайдів. До кожного зображення підібрана коротка текстова інформація, що доповнює або уточнює матеріал підручника. Наведемо короткі відомості про матеріал презентацій.

«Астрономія як наука» розкриває завдання астрономії, її місце серед інших природничих наук, практичні завдання, які вона вирішує та містить портрети та короткі відомості про вчених-основоположників астрономії – від Арістотеля до Галілея.

«Сузір'я» – показані старовинні й сучасні карти зоряного неба, форма та вигляд всіх 88 сузір'їв, у тому числі й зодіакальних, числові значення їх координат й відомості про цікаві астрономічні об'єкти, розташовані у їх межах (туманності, зоряні скупчення, галактики тощо).

«Астрономічні обсерваторії» – фотографії та місце розташування основних обсерваторій світу, їх обладнання, включаючи й космічний телескоп «Габбл».

«Оптичні телескопи» – моделі, будова та хід променів у рефракторах і рефлекторах, технічні параметри окремих найбільших телескопів.

«Радіотелескопи» – принцип прийому та обробки радіохвиль, зовнішній вигляд найбільших радіотелескопів (Аресібо, РАТАН-600) тощо.

«Внесок українських вчених у розвиток космонавтики» – історія розвитку вітчизняної космонавтики від створення робочої групи у 1937 році до сучасних розробок КБ «Південмаш», включаючи й політ космонавта Леоніда Каденюка.

«Небесна сфера» – загальні принципи побудови небесної сфери, її основні круги, площини і точки, системи небесних координат, видимий рух світил на різних широтах.

«Видимі рухи планет. Закони Кеплера» – планетні конфігурації, поділ планет на внутрішні й зовнішні, причини петле видних рухів планет, системи світу Птолемея і Коперніка, закони Кеплера, їх математичні вирази, уточнення третього закону Ньютоном.

«Видимий рух Місяця. Сонячні й місячні затемнення» – особливості видимого руху Місяця, його фази та причина їх зміни, умови настання сонячних та місячних затемнень, повні й часткові затемнення, умови спостереження.

«Космічні системи GPS та GPRS» – призначення й структура систем GPS, GPRS, КОСПАС-SARSAT, поняття космічного сегмента та сегмента користувача, принципи позиціонування, структура сигналу й технології його обробки, термінальне обладнання, типи радіобуїв й особливості їх роботи.

«Сонячна система» – загальний опис Сонячної системи, її основні об'єкти, гіпотези щодо походження та еволюції Сонячної системи.

«Планети Сонячної системи. Планети-гіганти» – загальний опис планет, планети земної групи, моделі їх будови, планети-гіганти, їх атмосфери, кільця й супутники, результати вивчення планет космічними апаратами.

«Малі тіла Сонячної системи (астероїди, комети, метеори й метеорити)» – комети, їх типи та особливості руху, гіпотеза щодо хмари Оорта, вивчення комети Галя космічними апаратами, астероїди та гіпотези щодо їх походження, особливості руху астероїдів «чоловічої» групи, астероїдна небезпека, метеори й метеорити, метеорні дощі.

«Найближча зоря Сонце» – загальна характеристика Сонця, його розміри, маса, прискорення вільного падіння, хімічний склад атмосфери, моделі внутрішньої будови, утворення в атмосфері Сонця (факельні поля, спалахи, протуберанці), структура магнітного поля, сонячна активність, корона Сонця, світлове й корпускулярне випромінювання.

«Зорі та їх еволюція» – моделі утворення зір, їх типи, спектральна класифікація, діаграма Герцшпрунга-Рессела «Спектр-світність», основні групи зір, моделі щодо їх еволюції (цефеїди, Нові й Наднові зорі).

«Чорні діри» – поняття гіпотетичного об'єкта «чорна діра», його розміри та гравітаційний горизонт, умови спостереження, гравітаційні лінзи, процеси при їх взаємодії з об'єктами Всесвіту: акреція, злиття «чорних дір» тощо, окремі гіпотези щодо їх поширеності у Всесвіті.

«Наша Галактика» – положення у просторі, будова й структура ядра, газо-пилової хмари, світлі й темні туманності, місце Сонця у Галактиці, його рух.

«Галактики» – класифікація галактик та їх типи, червоне зміщення у спектрах галактик, знімки найяскравіших та найбільш цікавих галактик, моделі щодо процесів у них.

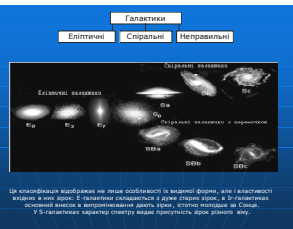
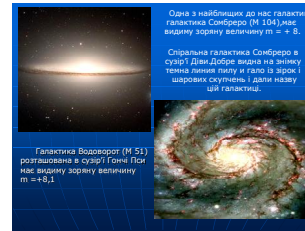
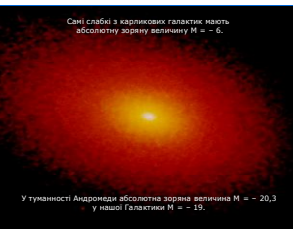
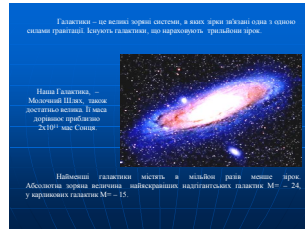
«Будова та еволюція Всесвіту» (об'єднані та спільною структурою матеріали тем «Галактики та квазари», «Проблеми космології» та «Еволюція Всесвіту») – активні й взаємодіючі галактики та газові струмені, галактики сейфертського типу, квазари; космологічні моделі й принципи, проблеми «прихованої маси» й горизонту, моделі Всесвіту; модель Фрідмана та сценарій «Великого вибуху», реліктове радіовипромінювання.

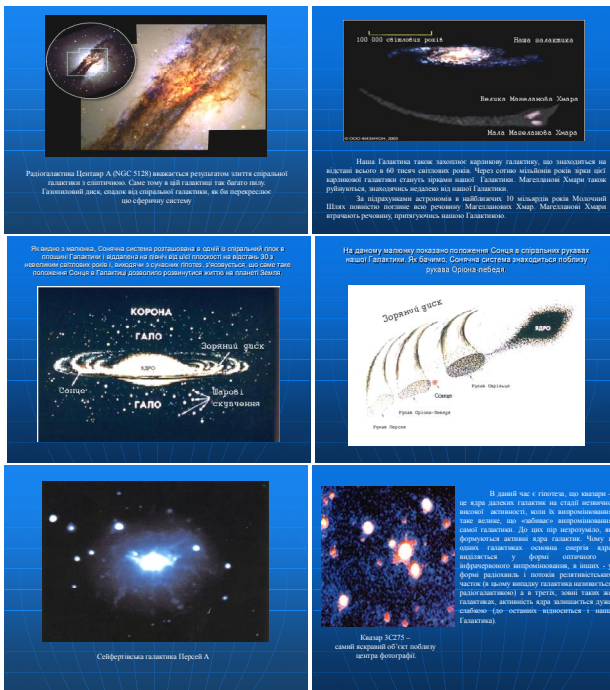
Для прикладу показана структура презентації на тему «Галактики».



У основі універсалу А.Ейнштейна (1929 р.) "Вся космоси рухає, ми живемо в такій динамічній та еволюційній всесвіті, який розширюється у просторі й у часі на величезні масштаби".

Галактики стали предметом досліджень космологів з 20-х років минулого століття, коли була відкрита еволюція їх динамічної природи, і виявилось, що це не туманності, тобто не хмари газу і пилу, що знаходяться всередині нашої галактики й світяться від світла інших зірок, а цілі галактики, що складаються з мільярдів зірок, планет, комет, метеоритів, астероїдів, чорних дір тощо.





Окремі презентації у додатку містять фрагменти фільмів: Небесна сфера, Видиме обертання зір на небі, Рух Сонця, Сонячні та місячні затемнення, Утворення протуберанців, Сонячна активність, Цикл Сонячної активності, Сонячний вітер, Сонце у різних ділянках спектру, Подорож зі швидкістю світла, Горизонт, Великий Вибух, 3D подорож по Сонячній системі.

Як ілюстрації додатково можуть бути використані матеріали компакт-дисків: «Енциклопедія Космосу», відеофільми BBC та сайтів мережі Інтернет [3].

Список використаних джерел:

1. Климишин І.А., Крячко І.П. *Астрономія: Підручн. для 11 кл.* – К.: Знання України, 2002. – 192 с.
2. Пришляк М.П. *Астрономія: Підручн. для 11 кл.* – К.: Акадперіодика, 2008. – 148 с.
3. Криськов Ц.А. *Методика викладання астрономії у загальноосвітній школі.* – Кам-Под. університет, 2004. – 286 с.

Basic materials of school course of astronomy are discussed at the computer presentations.

Key words: astronomy, sky objects, processes of them.

Отримано: 3.09.2009

УДК 37.048.4:378

О. П. Ляска

Подільський державний аграрно-технічний університет

СПЕЦИФІКА ПРОФЕСІЙНОГО САМОВИЗНАЧЕННЯ ОСОБИСТОСТІ НА ЕТАПІ ОВОЛОДІННЯ ПРОФЕСІЄЮ

Дослідження проблем професійного самовизначення людини на етапі оволодіння професією у вищому навчальному закладі є актуальним в сучасних економічних умовах і маловивченим в психологічній літературі. Невдале професійне самовизначення і недостатня самореалізація сучасної молоді може стати причиною багатьох психологічних, життєвих, екзистенційних проблем.

Ключові слова: професійне самовизначення, самореалізація, професійний успіх, професійна діяльність, професійне навчання.

Проблеми, пов'язані з професійним розвитком людини, постійно знаходяться в центрі уваги психологів та педагогів. Сьогодні в зв'язку з прискореними соціально-економічними змінами, що відбуваються в нашій країні, демократизацією і гуманізацією суспільства, питання, пов'язані з професійним самовизначенням особистості в її професійній діяльності здобули особливої актуальності.

Юнакам і дівчатам, що опинилися у вирі ринкових відносин, необхідно пристосуватися до складних умов входу в суспільство, адекватно оцінити свої професійні здібності, самовизначитися в особистісному і професійному планах. Ринок в суспільстві кардинально змінив характер і цілі праці. Не всі працівники зможуть мати постійно оплачувану роботу впродовж всього трудового життя, окрім того, не завжди ця робота буде пов'язана з однією і тією ж професією. В таких умовах професія розглядається людиною як джерело матеріального добробуту і здобуття бажаного престижного соціального статусу в суспільстві. Професійне ж самовизначення реалізується досить пізно або усвідомлюється як змушене, а тому унеможливує реалізацію особистістю власних професійних намірів. Сьогоднішній спеціаліст повинен постійно вдосконалюватися в професії, бути психологічно налаштованим на певний вид професійної діяльності, на необхідність швидко оволодівати новими навичками і виконувати різні функції, тобто бути універсальним працівником і проявляти економічну активність. Головним в його підготовці стає не кількість знань, а можливість розв'язувати проблеми, якісно проявляти себе в непередбачуваних обставинах (творчість, новаторство, активність), вибудувати лінію власної поведінки.

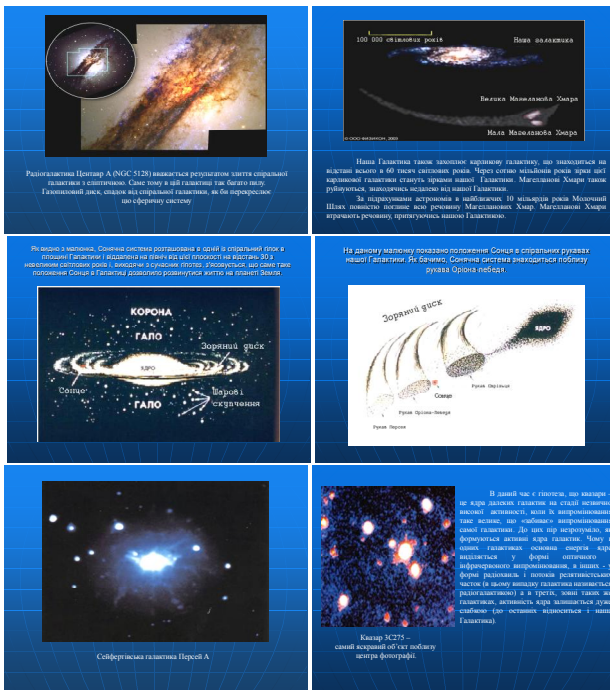
В ситуації нової сьогоденної дійсності частина студентів знаходиться в стані розгубленості по відношенню до

свого професійного майбутнього. Це дозволяє говорити про проблему професійного самовизначення сучасного студента як про реальність. Перед педагогами постає задача надання допомоги і підтримки молодим людям, що знаходяться як на порозі професійного вибору, так і на етапі професійного навчання. Для організації такої психолого-педагогічної підтримки потрібні знання особливостей професійного самовизначення молоді людини, факторів і умов, що впливають на неї.

Проблема професійного самовизначення – одна з важливих як в житті кожної людини, так і теорії і практиці наукових досліджень. Сучасні психологія і педагогіка володіють великим досвідом в галузі вивчення цих питань. Це роботи, які вивчають професійне самовизначення в підлітковому і юнацькому віці (Божович Л.І., 1968; Голомшток А.С., 1979; Клімов Є.А., 1978; Кон І.С., 1984; Реан А.А., 1979; Шавір П.А. 1981 та ін.), роботи по вивченню формування професійної придатності (Бодров А.В., 1991; Йовайша Л.А., 1983; Пряжников Н.С., 1996, 1997; Шадриков В.Д., 1996 та ін.), роботи по дослідженню професійного розвитку і професійної типології особистості (Мітіна Л.М., 1997; Реан А.А., 1992; Якупін В.А., 1996 та ін.). З цими результатами професійного самовизначення суміщаються положення зарубіжних спеціалістів в галузі професійного розвитку (Ginzberg E., Guilford G., Holland J., Roe A., Super D. та ін.).

Загально-методологічні розгляди професійного самовизначення особистості представлено в працях Альбу ханової-Славської К.А. (1991), Гінзбурга М.Р. (1996), Божович Л.І. (1968), Рубінштейна С.Л. (1959, 1973).

Проблема самовизначення у Рубінштейна С.Л. розглядалася в контексті детермінації, в світлі сформульованого ним принципу – зовнішні причини діють, перелом-



Окремі презентації у додатку містять фрагменти фільмів: Небесна сфера, Видиме обертання зір на небі, Рух Сонця, Сонячні та місячні затемнення, Утворення протуберанців, Сонячна активність, Цикл Сонячної активності, Сонячний вітер, Сонце у різних ділянках спектру, Подорож зі швидкістю світла, Горизонт, Великий Вибух, 3D подорож по Сонячній системі.

Як ілюстрації додатково можуть бути використані матеріали компакт-дисків: «Енциклопедія Космосу», відеофільми BBC та сайтів мережі Інтернет [3].

Список використаних джерел:

1. Климишин І.А., Крячко І.П. *Астрономія: Підручн. для 11 кл.* – К.: Знання України, 2002. – 192 с.
2. Пришляк М.П. *Астрономія: Підручн. для 11 кл.* – К.: Акадперіодика, 2008. – 148 с.
3. Криськов Ц.А. *Методика викладання астрономії у загальноосвітній школі.* – Кам-Под. університет, 2004. – 286 с.

Basic materials of school course of astronomy are discussed at the computer presentations.

Key words: astronomy, sky objects, processes of them.

Отримано: 3.09.2009

УДК 37.048.4:378

О. П. Ляска

Подільський державний аграрно-технічний університет

СПЕЦИФІКА ПРОФЕСІЙНОГО САМОВИЗНАЧЕННЯ ОСОБИСТОСТІ НА ЕТАПІ ОВОЛОДІННЯ ПРОФЕСІЄЮ

Дослідження проблем професійного самовизначення людини на етапі оволодіння професією у вищому навчальному закладі є актуальним в сучасних економічних умовах і маловивченим в психологічній літературі. Невдале професійне самовизначення і недостатня самореалізація сучасної молоді може стати причиною багатьох психологічних, життєвих, екзистенційних проблем.

Ключові слова: професійне самовизначення, самореалізація, професійний успіх, професійна діяльність, професійне навчання.

Проблеми, пов'язані з професійним розвитком людини, постійно знаходяться в центрі уваги психологів та педагогів. Сьогодні в зв'язку з прискореними соціально-економічними змінами, що відбуваються в нашій країні, демократизацією і гуманізацією суспільства, питання, пов'язані з професійним самовизначенням особистості в її професійній діяльності здобули особливої актуальності.

Юнакам і дівчатам, що опинилися у вирі ринкових відносин, необхідно пристосуватися до складних умов входу в суспільство, адекватно оцінити свої професійні здібності, самовизначитися в особистісному і професійному планах. Ринок в суспільстві кардинально змінив характер і цілі праці. Не всі працівники зможуть мати постійно оплачувану роботу впродовж всього трудового життя, окрім того, не завжди ця робота буде пов'язана з однією і тією ж професією. В таких умовах професія розглядається людиною як джерело матеріального добробуту і здобуття бажаного престижного соціального статусу в суспільстві. Професійне ж самовизначення реалізується досить пізно або усвідомлюється як змушене, а тому унеможливує реалізацію особистістю власних професійних намірів. Сьогоднішній спеціаліст повинен постійно вдосконалюватися в професії, бути психологічно налаштованим на певний вид професійної діяльності, на необхідність швидко оволодівати новими навичками і виконувати різні функції, тобто бути універсальним працівником і проявляти економічну активність. Головним в його підготовці стає не кількість знань, а можливість розв'язувати проблеми, якісно проявляти себе в непередбачуваних обставинах (творчість, новаторство, активність), вибудувати лінію власної поведінки.

В ситуації нової сьогоденної дійсності частина студентів знаходиться в стані розгубленості по відношенню до

свого професійного майбутнього. Це дозволяє говорити про проблему професійного самовизначення сучасного студента як про реальність. Перед педагогами постає задача надання допомоги і підтримки молодим людям, що знаходяться як на порозі професійного вибору, так і на етапі професійного навчання. Для організації такої психолого-педагогічної підтримки потрібні знання особливостей професійного самовизначення молоді людини, факторів і умов, що впливають на неї.

Проблема професійного самовизначення – одна з важливих як в житті кожної людини, так і теорії і практиці наукових досліджень. Сучасні психологія і педагогіка володіють великим досвідом в галузі вивчення цих питань. Це роботи, які вивчають професійне самовизначення в підлітковому і юнацькому віці (Божович Л.І., 1968; Голомшток А.С., 1979; Клімов Є.А., 1978; Кон І.С., 1984; Реан А.А., 1979; Шавір П.А. 1981 та ін.), роботи по вивченню формування професійної придатності (Бодров А.В., 1991; Йовайша Л.А., 1983; Пряхніков Н.С., 1996, 1997; Шадриков В.Д., 1996 та ін.), роботи по дослідженню професійного розвитку і професійної типології особистості (Мітіна Л.М., 1997; Реан А.А., 1992; Якупін В.А., 1996 та ін.). З цими результатами професійного самовизначення суміщаються положення зарубіжних спеціалістів в галузі професійного розвитку (Ginzberg E., Guilford G., Holland J., Roe A., Super D. та ін.).

Загально-методологічні розгляди професійного самовизначення особистості представлено в працях Альбу ханової-Славської К.А. (1991), Гінзбурга М.Р. (1996), Божович Л.І. (1968), Рубінштейна С.Л. (1959, 1973).

Проблема самовизначення у Рубінштейна С.Л. розглядалася в контексті детермінації, в світлі сформульованого ним принципу – зовнішні причини діють, перелом-

люючись через внутрішні умови. В цьому плані самовизначення виступає як самодетермінація на відміну від зовнішньої детермінації. Це тлумачення представляє інтерес для практичного спрямування означеної проблеми, оскільки твердить, що в процесі свідомого вироблення людиною відношення до світу відбувається її становлення як суб'єкта власного саморозвитку засобами вироблення узагальненого відношення до світу і до себе в світі. Таким чином, свідоме самовизначення формує в особистості „відношення” і „позицію”.

Розмірковуючи про принцип зовнішньої детермінації психічних явищ, Шавір П.А. визначає, що існують процеси вторинної детермінації, які дослідник пов'язує з процесами саморегуляції. Тому активність особистості проявляється, насамперед, в процесах саморегуляції власної психічної діяльності. Професійне самовизначення, в тлумаченні автора, – це система, основними елементами якої є професійна спрямованість і професійна самосвідомість. Професійна самосвідомість, тобто усвідомлення людиною самої себе як суб'єкта професійної діяльності, визначається через наявність готовності до самопідготовки, а також в процесах саморегуляції. Саме через самосвідомість особистості Шавір П.А. по новому ставить проблему її суб'єктивної ролі, вказуючи, що, відображаючи минуле, професійна самосвідомість орієнтується на майбутнє і є суттєвим фактором самовизначення, що дає можливість молодій людині свідомо здійснювати вибір суспільної діяльності. Для активізації юнаків в професійному самовизначенні автор пропонує організацію їх активного випробування сил в процесі практичної діяльності [12].

Необхідною умовою успішного самовизначення є усвідомлення того, що „я сам” обрав професійний шлях. Але процес професійного самовизначення цим актом не закінчується. Російські дослідники Кудрявцев Т.В., Шибурова В.Ю. зазначають, що вибір професії – це лише показник процесу переходу професійного самовизначення в нову фазу професійного саморозвитку [6; с.52-53]. Допоки людина не перевірить власні можливості в процесі професійної діяльності або в ситуаціях, максимально наближених до таких, не сформує до себе як до суб'єкта праці стійкого позитивного відношення, говорити про успішність процесу професійного самовизначення досить важко.

В роботах Альбуханової-Славської К.А. професійне самовизначення розглядається в контексті вибору особистістю життєвого шляху, життєвого самовизначення, життєвої перспективи. На думку науковця, на основі аналізу зв'язку людини з професією можна вивчати перспективи і ретроспективи особистості, а від характеру цього зв'язку залежить вибір професії [1]. Ця ідея підтримується дослідженнями Мітіної Л.М.: „... развитие личности (ее интегральных характеристик) определяет выбор профессии и подготовку к ней, и вместе с тем сам этот выбор и развитие той или иной профессиональной деятельности определяет стратегию развития личности” [4, с.38].

Гінзбург Н.Р. розглядає проблему самовизначення з точки зору часової перспективи: відношення особистості до психологічного теперішнього і психологічного майбутнього. На його думку, успішне самовизначення характеризується:

- наявністю компонентів психологічного теперішнього, що виконують функції саморозвитку (самопізнання і самореалізація) і таких, що охоплюють сформований ціннісно-смысловий осередок (спектр особистісно значущих позитивних цінностей, переживання осмисленості власного життя, екзистенційна орієнтація), самореалізацію, яка повинна носити творчий характер;
- наявністю компонентів психологічного майбутнього, що забезпечують:

а) смислову і часову перспективу і охоплюють особистісне проектування себе в майбутнє, коли молода людина, розраховуючи на власні сили, уявляє широкий спектр цінностей майбутнього в емоційно привабливому світлі. При цьому вибір професії суттєвим чином характеризує смислове майбутнє і успішність саморозвитку в юнацькому віці;

б) власне планування, що передбачає позитивне відношення до планування і наявність планів їх досягнення (життєва перспектива, життєва кар'єра) [5].

Самовизначення особистості в напрямі формування життєвої позиції, перспектив саморозвитку і самоактуалізації вивчалось в дослідженнях Когана Н.Л., Кона І.С., Ядова В.А. В своїх положеннях науковці розглядають самовизначення як пошук особистістю своїх соціальних ролей і свого місця в системі соціальних відносин [3].

В роботах Клімова Є.А. професійне самовизначення розглядається як важливий прояв психічного розвитку, формування себе як повноцінного учасника чогось корисного, елемента спільності професіоналів. Дослідник вважає, що професійне самовизначення розвивається в діяльнісному та ціннісно-орієнтаційному напрямках на різних рівнях: гностичному (у формі перебудови свідомості) і практичному (у формі реальних змін соціального статусу, місця людини в системі соціальних відносин) [7].

Проблема професійного самовизначення розглядається і в працях Пряжнікова М.С. В своїй концепції він пише: «Сущностью профессионального самоопределения является самостоятельное и осознанное нахождение смысла выполняемой работы и всей жизнедеятельности в конкретной культурно-исторической (социально-экономической) ситуации» [8; с.17]. Тим самим прослідковується зв'язок між професійним самовизначенням і самореалізацією людини в різних сферах життя. На думку автора ядром професійного самовизначення особистості є рівень її ціннісно-морального розвитку, самосвідомості, потреби в професійній компетентності.

В якості загально-психологічних закономірностей професійного самовизначення студентської молоді ми виділяємо наступне. По-перше, у юнаків проблеми професійного самовизначення пов'язані з особистісними проблемами. В процесі прийняття особистістю майбутньої сфери професійної діяльності проявляється рівень її особистісної зрілості, вміння будувати життєву перспективу, прогнозувати своє професійне майбутнє. Тому, в першу чергу юнак повинен „знайти себе” в сфері професійної діяльності.

По-друге, психологічна структура професійного самовизначення має наступний зміст. Ми вважаємо, що здійснити професійне самовизначення у вищій школі – означає в результаті самовизначення і самооцінювання відповідних здібностей і можливостей зрозуміти власну невідповідність вимогам обраної професії, а тому необхідно зайнятися саморозвитком в процесі підготовки самого себе до успішної праці в даній професії. Відповідно, психологічна структура професійного самовизначення молоді людини складається з таких процесів, як самопізнання, самооцінювання, та саморозвиток.

З метою успішного професійного самовизначення студентства у вищому навчальному закладі повинні бути організовані умови реальної апробації ними різних видів діяльності, занурення у ситуації виробничого характеру.

Всі навчальні заклади як соціальні інститути виступають в якості структур, що організують специфічну сферу професійного самовизначення своїх учасників. Серед них особливе місце належить вузам, оскільки: а) вони є навчальними закладами, які навчають професії; б) вони створюють багатшу порівняно з іншими освітніми закладами сферу професійного самовизначення студентів; в) вони включають учасників в свою структуру на досить тривалий термін (від 4 до 6 років); г) цей термін визначає період інтенсивного психологічного і соціального формування особистості, усвідомлення людиною її ролі і місця в суспільстві.

Зі вступом юнака до вищого навчального закладу процес професійного самовизначення переходить в нову фазу свого розвитку і здійснюється протягом всіх років навчання. В цьому процесі є свої „максимуми”, „точки зростання”, під час яких відбуваються зміни ідеальних уявлень про професію, її цільових і смислових складових, формується відношення до себе як до суб'єкту професійної діяльності.

Професійне самовизначення неможливо розглядати як „стоп-кадр” процесу розвитку: здобутий на обраному шляху досвід змінює картину можливостей людини і напрямки її подальшого розвитку. Професійне самовизначення є важливим моментом особистісного самовизначення,

розглядається як неперервний процес пошуку сенсу в обраній професійній діяльності, як процес поетапних виборів, кожен з яких – важлива життєва подія, яка визначає подальші кроки професійного розвитку особистості.

На думку Клімова Є.А., період навчання у вузі для студента характеризується засвоєнням системи основних ціннісних уявлень, що характеризують дану професійну спільноту, засвоєнням знань, умінь, навичок важливих для майбутньої професійної діяльності, для життя, для успішного професійного старту. Розвиваються професійно важливі особистісні якості. Починає формуватися професійна самосвідомість, професійна придатність, яка виражається в поєднанні навчально-професійної успішності, трудової діяльності з задоволеністю обраним шляхом [9, с. 105].

Факт вступу до вузу зміцнює віру молодой людини у власні сили і здібності, вселяє надію на цікаве життя. На кожному курсі навчання у вузі є своя специфіка, а професійне самовизначення має свої особливості [10].

Першкурсники лише починають адаптуватися до умов навчання у вузі, вони ще недостатньо знають свої інтелектуальні можливості, відчують невпевненість у зв'язку з деякими труднощами в учбовій діяльності і в спілкуванні. Для студентів третього курсу характерні сумніви, що стосуються майбутньої обраної професійної діяльності, хвилювання, пов'язані з усвідомленням відповідальності за свій професійний вибір, за свій подальший професійний шлях. Студенти п'ятого курсу, як правило, більш оптимістичні в порівнянні зі студентами початкових курсів в своєму відношенні до обраної майбутньої професії. Актуальним для них є перспективи реалізації творчого потенціалу, самостійне вирішення професійних задач і досягнення успіху в професійній діяльності.

Професійне самовизначення – це багатовимірний і багатоступеневий процес, в якому відбувається виділення задач суспільства і формування індивідуального стилю життя, частиною якого є професійна діяльність. Професійне самовизначення можна розглядати як серію задач, які суспільство ставить перед особистістю, що формується, і які ця особистість повинна послідовно вирішувати протягом певного періоду часу; як процес поетапного прийняття рішень, засобами яких індивід формує баланс між своїми

вподобаннями і нахилами, з одного боку, і потребами існуючої системи суспільного поділу праці – з іншого; як процес формування індивідуального стилю життя, частиною якого є професійна діяльність [11].

Список використаних джерел:

1. Альбуханова-Славская К.А. Жизненные перспективы личности // Психология личности и образ жизни. – М., 1988.
2. Альбуханова-Славская К.А. Стратегия жизни. – М., 1991.
3. Ядов В.А. Социальная идентификация в кризисном обществе // Социологический журнал. – 1994. – №1. – С.35-52.
4. Митина Л.М. Личностное и профессиональное развитие человека в новых социально-экономических условиях // Вопросы психологии. – 1999. – №4. – С. 28-38.
5. Гинзбург М.Р. Психологическое содержание личностного самоопределения // Вопросы психологии. – 1999. – №3. – С.43-52.
6. Кудрявцев Т.В., Шебурова В.Ю. Психологический анализ динамики профессионального самоопределения личности // Вопросы психологии. – 1983. – №2. – С.51-59.
7. Климов Е.А. Психология профессионального самоопределения. – М.: Феникс, 1993.
8. Пряжников Н.С. Профессиональное и личностное самоопределение. – М.: Воронеж, 1996.
9. Климов Е.А. Введению в психологию труда. – М., 1988.
10. Шнайдер Л.Б. Профессиональная идентичность. – М.: Аспект-Пресс, 1999.
11. Кон И.С. В поисках себя: личность и самосознание. – М., 1984.
12. Шавир П.А. Психология профессионального самоопределения в ранней юности. – М.: Педагогика, 1981.

Investigation of problems of person's self-determination on the acquirement profession level in high schools are most actual in modern economical conditions and they are not discovered in psychological literature. Unsuccessful professional self-determination and insufficient self-realization of young people can be a reason of many psychological, vital and existential problems.

Key words: professional self-determination, self-realization, professional success, professional activities, professional studying.

Отримано: 4.09.2009

УДК 53:167.23

В. В. Мендерецький, О. Г. Чорна

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

ЕЛЕМЕНТИ ФІЗИЧНИХ ЗНАТЬ НА ЗАНЯТТЯХ З БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Стаття присвячена питанням організації лабораторних занять з безпеки життєдіяльності для студентів природничого факультету

Ключові слова: безпека, навколишнє середовище, випромінювання, освітленість.

У Концепції освіти з напрямку «Безпека життя і діяльності людини» розглянуті методологічна та наукова основи безпеки життєдіяльності. Один з розділів концепції розпочинається з розгляду наукових засад БЖД людини в системі «людина – середовище існування». Дисципліна розглядає: загальні питання безпеки; взаємодію людини з навколишнім середовищем; основи фізіології і раціональних умов праці; анатомо-фізіологічні наслідки дії на людину небезпечних, шкідливих і вражаючих факторів, причини їх формування; ідентифікація небезпечних, шкідливих і вражаючих факторів надзвичайних ситуацій; способи й методи підвищення безпеки технічних способів і технологічних процесів; основи проектування і використання екобіозахисної техніки; методи дослідження стійкості функціонування об'єктів і технічних систем у надзвичайних ситуаціях, прогнозування надзвичайних ситуацій і розробка моделей їх наслідків; розробка дій для захисту населення і виробничого персоналу та ліквідації наслідків аварій, катастроф і стихійних лих; правові, нормативно-технічні та організаційні основи безпеки життєдіяльності, контроль і управління умовами життєдіяльності [1].

Виходячи з цього основною метою вивчення дисципліни є всебічна підготовка студента природничого факультету,

спроможного на основі отриманих знань та навичок розпізнавати небезпеки, організовувати та проводити заходи із забезпечення безпеки життєдіяльності в системі «Людина – виробничі процеси – навколишнє середовище (природне і соціальне)».

Зокрема, у структурі інтегрованої програми навчальної дисципліни «Безпека життєдіяльності, цивільна оборона та охорона праці» у другому змістовому модулі передбачається вивчення таких питань: випромінювання оптичного діапазону; природні та штучні джерела випромінювання; спектр випромінювання Сонця; інфрачервоне випромінювання, його властивості, вплив на організм людини, заходи та засоби захисту від інфрачервоного випромінювання; видиме випромінювання, позитивний та негативний вплив на людину; ультрафіолетове випромінювання, особливості його дії на організм людини та спектр використання, засоби і заходи захисту від ультрафіолетового випромінювання [2].

Вивчення цих питань об'єднані нами при виконанні лабораторної роботи «Дослідження освітленості навчальних кабінетів, лабораторій, майстерень».

Метою роботи є формування в студентів понять про інфрачервоне, ультрафіолетове та видиме світло, природне

розглядається як неперервний процес пошуку сенсу в обраній професійній діяльності, як процес поетапних виборів, кожен з яких – важлива життєва подія, яка визначає подальші кроки професійного розвитку особистості.

На думку Клімова Є.А., період навчання у вузі для студента характеризується засвоєнням системи основних ціннісних уявлень, що характеризують дану професійну спільноту, засвоєнням знань, умінь, навичок важливих для майбутньої професійної діяльності, для життя, для успішного професійного старту. Розвиваються професійно важливі особистісні якості. Починає формуватися професійна самосвідомість, професійна придатність, яка виражається в поєднанні навчально-професійної успішності, трудової діяльності з задоволеністю обраним шляхом [9, с. 105].

Факт вступу до вузу зміцнює віру молодого людини у власні сили і здібності, вселяє надію на цікаве життя. На кожному курсі навчання у вузі є своя специфіка, а професійне самовизначення має свої особливості [10].

Першкурсники лише починають адаптуватися до умов навчання у вузі, вони ще недостатньо знають свої інтелектуальні можливості, відчують невпевненість у зв'язку з деякими труднощами в учбовій діяльності і в спілкуванні. Для студентів третього курсу характерні сумніви, що стосуються майбутньої обраної професійної діяльності, хвилювання, пов'язані з усвідомленням відповідальності за свій професійний вибір, за свій подальший професійний шлях. Студенти п'ятого курсу, як правило, більш оптимістичні в порівнянні зі студентами початкових курсів в своєму відношенні до обраної майбутньої професії. Актуальним для них є перспективи реалізації творчого потенціалу, самостійне вирішення професійних задач і досягнення успіху в професійній діяльності.

Професійне самовизначення – це багатовимірний і багатоступеневий процес, в якому відбувається виділення задач суспільства і формування індивідуального стилю життя, частиною якого є професійна діяльність. Професійне самовизначення можна розглядати як серію задач, які суспільство ставить перед особистістю, що формується, і які ця особистість повинна послідовно вирішувати протягом певного періоду часу; як процес поетапного прийняття рішень, засобами яких індивід формує баланс між своїми

вподобаннями і нахилами, з одного боку, і потребами існуючої системи суспільного поділу праці – з іншого; як процес формування індивідуального стилю життя, частиною якого є професійна діяльність [11].

Список використаних джерел:

1. Альбуханова-Славская К.А. Жизненные перспективы личности // Психология личности и образ жизни. – М., 1988.
2. Альбуханова-Славская К.А. Стратегия жизни. – М., 1991.
3. Ядов В.А. Социальная идентификация в кризисном обществе // Социологический журнал. – 1994. – №1. – С.35-52.
4. Митина Л.М. Личностное и профессиональное развитие человека в новых социально-экономических условиях // Вопросы психологии. – 1999. – №4. – С. 28-38.
5. Гинзбург М.Р. Психологическое содержание личностного самоопределения // Вопросы психологии. – 1999. – №3. – С.43-52.
6. Кудрявцев Т.В., Шебурова В.Ю. Психологический анализ динамики профессионального самоопределения личности // Вопросы психологии. – 1983. – №2. – С.51-59.
7. Климов Е.А. Психология профессионального самоопределения. – М.: Феникс, 1993.
8. Пряжников Н.С. Профессиональное и личностное самоопределение. – М.: Воронеж, 1996.
9. Климов Е.А. Введению в психологию труда. – М., 1988.
10. Шнайдер Л.Б. Профессиональная идентичность. – М.: Аспект-Пресс, 1999.
11. Кон И.С. В поисках себя: личность и самосознание. – М., 1984.
12. Шавир П.А. Психология профессионального самоопределения в ранней юности. – М.: Педагогика, 1981.

Investigation of problems of person's self-determination on the acquirement profession level in high schools are most actual in modern economical conditions and they are not discovered in psychological literature. Unsuccessful professional self-determination and insufficient self-realization of young people can be a reason of many psychological, vital and existential problems.

Key words: professional self-determination, self-realization, professional success, professional activities, professional studying.

Отримано: 4.09.2009

УДК 53:167.23

В. В. Мендерецький, О. Г. Чорна

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

ЕЛЕМЕНТИ ФІЗИЧНИХ ЗНАТЬ НА ЗАНЯТТЯХ З БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Стаття присвячена питанням організації лабораторних занять з безпеки життєдіяльності для студентів природничого факультету

Ключові слова: безпека, навколишнє середовище, випромінювання, освітленість.

У Концепції освіти з напрямку «Безпека життя і діяльності людини» розглянуті методологічна та наукова основи безпеки життєдіяльності. Один з розділів концепції розпочинається з розгляду наукових засад БЖД людини в системі «людина – середовище існування». Дисципліна розглядає: загальні питання безпеки; взаємодію людини з навколишнім середовищем; основи фізіології і раціональних умов праці; анатомо-фізіологічні наслідки дії на людину небезпечних, шкідливих і вражаючих факторів, причини їх формування; ідентифікація небезпечних, шкідливих і вражаючих факторів надзвичайних ситуацій; способи й методи підвищення безпеки технічних способів і технологічних процесів; основи проектування і використання екобіозахисної техніки; методи дослідження стійкості функціонування об'єктів і технічних систем у надзвичайних ситуаціях, прогнозування надзвичайних ситуацій і розробка моделей їх наслідків; розробка дій для захисту населення і виробничого персоналу та ліквідації наслідків аварій, катастроф і стихійних лих; правові, нормативно-технічні та організаційні основи безпеки життєдіяльності, контроль і управління умовами життєдіяльності [1].

Виходячи з цього основною метою вивчення дисципліни є всебічна підготовка студента природничого факультету,

спроможного на основі отриманих знань та навичок розпізнавати небезпеки, організовувати та проводити заходи із забезпечення безпеки життєдіяльності в системі «Людина – виробничі процеси – навколишнє середовище (природне і соціальне)».

Зокрема, у структурі інтегрованої програми навчальної дисципліни «Безпека життєдіяльності, цивільна оборона та охорона праці» у другому змістовому модулі передбачається вивчення таких питань: випромінювання оптичного діапазону; природні та штучні джерела випромінювання; спектр випромінювання Сонця; інфрачервоне випромінювання, його властивості, вплив на організм людини, заходи та засоби захисту від інфрачервоного випромінювання; видиме випромінювання, позитивний та негативний вплив на людину; ультрафіолетове випромінювання, особливості його дії на організм людини та спектр використання, засоби і заходи захисту від ультрафіолетового випромінювання [2].

Вивчення цих питань об'єднані нами при виконанні лабораторної роботи «Дослідження освітленості навчальних кабінетів, лабораторій, майстерень».

Метою роботи є формування в студентів понять про інфрачервоне, ультрафіолетове та видиме світло, природне

і штучне освітлення Вивчити прилади і методи визначення освітленості в навчальному приміщенні при природному і штучному освітленні і порівняти визначені результати з нормативними даними.

При підготовці до виконання роботи студенти повторюють за підручниками та методичними посібниками навчальний матеріал, що стосується видів випромінювання, їх впливу на організм людини; проблеми освітленості в навчальному приміщенні; будови люксметра; з'ясування причин, що впливають на рівень освітленості в кабінетах та лабораторіях.

Діагностика підготовленості до виконання лабораторної роботи проводиться опитуванням за такими запитаннями:

1 (ПОЗ). Означте такі поняття: випромінювання, освітленість, природне освітлення, штучне освітлення, коефіцієнт природного освітлення.

2 (ПОЗ). Перерахуйте основні причини недостатнього освітлення в кабінетах та лабораторіях.

3 (РГ). Які використовуються одиниці для вимірювання основних параметрів освітленості?

4 (ЗЗ). Якими приладами можна виміряти освітленість?

5 (РГ). Що таке оптимальні умови освітленості приміщень?

6 (П). Перерахуйте основні вказівки з безпеки праці при вимірюванні освітленості за допомогою люксметра.

7 (ПОЗ). Що таке лазерне випромінювання? Яке його практичне використання? Яку небезпеку воно може створити? Як від нього необхідно захищатись?

8 (ПОЗ). Що розуміють під випромінюваннями оптичного діапазону?

9 (РГ). Що таке інфрачервоне та ультрафіолетове випромінювання? Яку небезпеку вони можуть створювати? Як від них необхідно захищатись?

Далі студентам пропонуємо для поглиблення і закріплення знань з даної теми ознайомитись з теоретичними відомостями.

Випромінювання оптичного діапазону має діапазон хвиль (0,4-0,77 мкм), які людина здатна бачити, а також межуючих з ним діапазонів – інфрачервоного (ІЧ) з довжиною хвилі 0,77-0,1 мкм та ультрафіолетового (УФ) з довжиною хвилі 0,4-0,05 мкм. Радіоелектронні прилади, як і будь-які інші, мають ККД менше 100%, і частина енергії джерел живлення витрачається на покриття втрат та в кінцевому рахунку переходить у тепло, тобто, в *інфрачервоне випромінювання*.

Джерелами ІЧ випромінювання є багато елементів та вузлів радіоапаратури – електровакуумні, напівпровідникові та квантові прилади, індуктивності, резистори, трансформатори, з'єднувальні проводи тощо. Аналогічним чином електровакуумні прилади у скляних балонах дають випромінювання у видимій області спектра. Але такого роду випромінювання порівняно малої інтенсивності не викликає помітного екологічного впливу. Це ж стосується і некогерентного *ультрафіолетового випромінювання*, яке використовується у технологічному процесі фотолітографії при виробництві мікросхем.

Ультрафіолетове випромінювання. Джерелами ультрафіолетових випромінювань у виробничих умовах є: електродугове зварювання, плазмове обладнання, газорозрядні лампи тощо. Біологічна дія ультрафіолетового випромінювання обумовлена хімічними змінами молекул живих клітин, які його поглинають, і виявляється в порушенні поділу та загибелі клітин. Тривалість впливу великих доз випромінювання може призвести до уражень шкіри та органів зору. Ефективним методом захисту від ультрафіолетового випромінювання є екранування джерел випромінювання. Робочі місця огорожують ширмами, щитами, обладнують кабінети. Як засоби індивідуального захисту використовують спецодяга, спецзуття, рукавиці, захисні окуляри та щитки із світлофільтрами.

Лазерне випромінювання створюється лазерами, які використовують в науці, техніці, медицині. Найбільш чутливим органом до лазерного випромінювання є очі, ушкодження сітківки очей може статись навіть при порівняно невеликих інтенсивностях. Засоби захисту від лазерного випромі-

нювання можуть бути колективні та індивідуальні. До колективних належать: застосування телевізійних систем спостереження за технологічним процесом, захисні екрани, системи блокування та сигналізації; огороження лазерно-небезпечної зони. Індивідуальні: спеціальні протилазерні окуляри, щитки, маски; технологічні халати та рукавиці.

Оптимальне освітлення робочих місць – одна з найважливіших вимог безпеки праці. Багаторазові спостереження за різними видами праці і спеціальні експерименти показали, що продуктивність праці людини крім багатьох виробничих факторів, залежить також і від освітленості робочого місця працівника. При недостатньому освітленні зорове сприйняття знижується, розвивається короткозорість та хвороби очей і головний біль. Через постійне зорове напруження настає зорова втома. При недостатньому освітленні працюючий близько нахиляється до обладнання, в результаті чого виникає небезпека нещасного випадку.

Робота при високій освітленості на протязі довгого часу може призвести до підвищення чутливості очей до світла з характерним виділенням сліз, запаленням слизової оболонки або роговиці ока. В зв'язку з цим Міністерством охорони здоров'я для безпечної роботи всіх працюючих, в тому числі для тих, хто займається розумовою працею, встановлені певні норми освітленості робочих місць при природному або штучному освітленні.

Особливо велике значення нормальне освітлення має для навчальних закладів, де близько 90% всієї отриманої інформації сприймається за допомогою зору. Звичайно застосовують три види освітлення: природне, штучне і змішане. Нормами встановлено вісім розрядів зорових робіт – від робіт найвищої точності (I розряд) до робіт з загальним спостереженням за ходом виробничого процесу (VIII розряд). В основу вибору КПО перших семи розрядів покладений розмір об'єкта розпізнання.

Під час роботи чи навчання використовується три види освітлення: природне, штучне і змішане (комбіноване).

Природне освітлення створюється природними джерелами світла і має високу біологічну і гігієнічну цінність. Освітлення приміщень природним світлом залежить від світлового клімату даної місцевості, орієнтації вікон, якості і вмісту віконного скла, кольору стін, глибини приміщення, розмірів світлової поверхні вікон, а також предметів, які закривають світло.

Природне освітлення приміщення здійснюється через вікна і може бути виконане в вигляді бокового, верхнього чи комбінованого. Бокове освітлення проходить через вікна в зовнішніх стінах, верхнє – через світлові отвори які, розміщені в перекриттях, комбіноване – через вікна і світлові отвори. Природне освітлення всередині приміщень оцінюють коефіцієнтом природного освітлення (КПО) e , який регламентує освітлення ряду точок, розміщених на перетині вертикальної площини характерного розрізу приміщення з горизонтальною площиною, яка знаходиться на висоті 1 метр над рівнем підлоги:

$$e = \frac{E_e}{E_z} \cdot 100\%, \quad (1)$$

де E_e – освітлення всередині приміщення, лк; E_z – одночасне освітлення розсіяним світлом зовні, лк.

Нормоване значення коефіцієнта природного освітлення e_z залежить від характеру зорової роботи, виду освітлення (природне чи поєднане), стійкості снігового покриву і поясу світлового клімату, де розміщений будинок на території. Мінімальний коефіцієнт природного освітлення в залежності від виконаної роботи при верхньому і комбінованому освітленні повинен складати від 10 до 2%, а при боковому освітленні 3,5-0,5%; в найбільш віддаленій від вікон точки розміщення на робочій поверхні парти він повинен бути не менше 1,5%. Найкращим видом природного освітлення навчального приміщення є бокове лівостороннє із застосуванням сонцезахисних приладів.

При глибині навчальних приміщень більше 6 м обов'язковий прилад правостороннього підсвічування. Для створення доброї освітленості необхідно проводити очищення віконного скла не рідше 4 разів в рік зовні і не мен-

ше 1-2 разів в місяць зсередини. Вікна і інші світлові отвори забороняється захаращувати різними предметами.

При недостатньому природному освітленні встановлюють штучне освітлення, яке буває робочим, аварійним і охоронним. Робоче освітлення має бути загальним для забезпечення освітлення всього виробничого (навчального) приміщення і місцевим, яке застосовується у випадку недостатності загального освітлення робочих місць. Штучне освітлення нормується в межах від 5 до 5000 лк в залежності від призначення приміщення, умов та роду роботи, яка виконується.

Штучну освітленість можна виміряти за допомогою люксметра. Це буде $E_{ш.факт.}$ в лк, або розрахувати за формулою:

$$E_{ш.розрах} = \frac{N \cdot n \cdot \Phi_i \cdot U \cdot Z}{S \cdot K}, \quad (2)$$

де N – кількість світильників, n – кількість ламп в одному світильнику, Φ_i – світловий потік однієї лампи в Лм, U – коефіцієнт кольору стін і стелі (0,35-0,6), Z – корекційний коефіцієнт світильника (0,75-0,9), S – площа приміщення, яке освітлюється в m^2 , K – коефіцієнт запасу (1,1). Світловий потік Φ_i знаходять з формули

$$\Phi_i = I \cdot \Delta \omega, \quad (3)$$

де $\Delta \omega$ – тілесний кут. При рівномірному випромінюванні

$$\Phi_i = 4 \cdot \pi I, \quad (4)$$

де I – сила світла.

У деяких випадках за Φ приблизно беруть потужність лампи (див. табл. 1).

Таблиця 1

Залежність сили світла від потужності електричної лампи

$P, \text{Вт}$	15	25	40	60	100	150	300	500	1000
$I, \text{кд}$	10	18	30	51	103	173	388	695	1530

Важливою гігієнічною вимогою є захист очей від осліплюючої дії світла, що досягається застосуванням відповідної освітлювальної арматури і нормуванням висоти підвісу та яскравості світильників. Найменша висота підвісу для ламп потужністю 200 Вт – 3 м від рівня підлоги. Аварійне освітлення передбачається на випадки раптового відключення робочого освітлення. Воно необхідне для продовження роботи чи виводу людей з приміщення і складає не менш 0,3 лк на рівні підлоги. Охоронне освітлення передбачається для відокремлення небезпечних ділянок (траншей, котлованів, трубопроводів). Воно повинне забезпечувати освітлення на рівні землі 0,5-1 лк.

Комбіноване освітлення – це поєднання загального і місцевого освітлення. В майстернях однотипне освітлення не допускається.

Застосування відкритих ламп небезпечно, тому їх використовують з додатковою арматурою (розсіювачі, затемнювачі, абажури і ін.), яка захищає очі працюючих від надмірної яскравості джерела світла, утворюючи захисний кут. Електричні лампи разом з арматурою звичайно називають світильниками.

Вибір джерел світла визначається електричними, світловими, кольоровими характеристиками, розміром і формою колб, економічністю. Розрахунок потужності освітлюваної установки для створення заданої освітленості в приміщенні чи визначення освітлення при заданій кількості і потужності ламп на рівні робочої поверхні проводять за світловим потоком або силі світла. Для орієнтованих розрахунків використовують метод розрахунку освітлення за питомою потужністю. Цей метод ґрунтується на визначенні за світлотехнічними довідниками питомої потужності освітлювальної установки

Потрібну потужність лампи визначають за формулою:

$$P_n = \frac{P_{нум} \cdot S}{n}, \quad (5)$$

де P_n – потужність однієї лампи, Вт; $P_{нум}$ – питома потужність, Вт/ m^2 ; S – площа приміщення, m^2 ; n – число світильників.

В навчальних приміщеннях парти і столи розміщують так, щоб світло падало з лівої сторони; висота підвіски світильників має бути не менше 2,5 м. Робочі місця в майстернях розміщують таким чином, щоб світло по можливості падало зліва, верстаки були розміщені перпендикулярно

вікнам. Місцеве освітлення над верстаками здійснюють лампами розжарювання напругою до 42 В.

При виборі фарби для приміщення потрібно обов'язково враховувати його освітлення. При застосуванні ламп розжарення теплі кольори виглядають чистими, насиченими, а холодні – сірими і брудними. При використанні ртутних ламп теплі кольори сприймаються сірими. Найбільш правильна кольоропередача спостерігається при освітленні люмінесцентними лампами.

Для підвищення освітлення за рахунок відбитого світла стіни, стелі, підлоги фарбують у світлі тони: стелі – в білий колір, верхні частини стін – в сірий, голубий, нижні – в коричневий, сірий, синій, темно-зелений.

Одним з факторів, які впливають на безпеку праці, є раціональне фарбування приміщення і обладнання. Правильно підібрані кольори добре впливають на психіку працюючих, зменшують їх зорову і загальну втомлюваність. Всі оточуючі нас кольори поділяють на ахроматичні (білий, чорний, всі відтінки сірого) і хроматичні (всі решта кольорів і відтінків).

Обладнання, яке рухається, фарбують в червоний колір з жовтими чи чорними смужками. Верстаки в слюсарних майстернях фарбують в оранжевий, жовтий колір, захисні сітки – у світло-сірий, класні дошки – в коричневий чи темно-зелений, кришки парт і столів – в зелений, світло-сірий колір, основи столів і стільці – у світлі кольорові тони.

Хроматичні кольори характеризуються трьома величинами: кольоровим фоном, який визначається довжиною хвилі, яка вимірюється в нанометрах ($1 \text{нм} = 10^{-9} \text{м}$), насиченістю (наближення кольору до чистого спектрального тону), яскравістю, яка оцінюється коефіцієнтом відбивання. Всі кольорові тони об'єднують в три групи (ділянки спектру): довгохвильові – від 760 до 590 нм (червоний, оранжевий); середньохвильові – від 590 до 500 нм (жовтий, зелений); короткохвильові – від 500 до 380 нм (голубий, синій, фіолетовий).

Кольори, які входять у довгохвильову ділянку спектру, викликають збудження, підвищену рухливість, але приводять до швидкого стомлювання. Кольори, які входять в короткохвильову ділянку, здійснюють заспокоюючу дію. Кольори, які входять у середньохвильову ділянку спектру, найбільш приємно впливають на стан людини, знижують втомлюваність. Крім того, червоний, оранжевий, жовтий кольори прийнято називати теплими кольорами (вони асоціюються з нагрітими тілами), а фіолетовий, синій, голубий і зелений кольори, які нагадують колір води, льоду, називають холодними.

Велике значення має використання кольору для залучення уваги людини до шкідливих джерел на виробництві. Сигнальними кольорами є червоний, жовтий, зелений: червоний колір сприймається як забороняючий, жовтий – для залучення уваги, зелений – для позначення безпеки, синій використовують в якості інформаційного.

Люксметр Ю-117 (рис. 1) призначений для вимірювання освітленості, яка створюється природним і штучним світлом, джерела якого розміщені довільно відносно приймача люксметра.

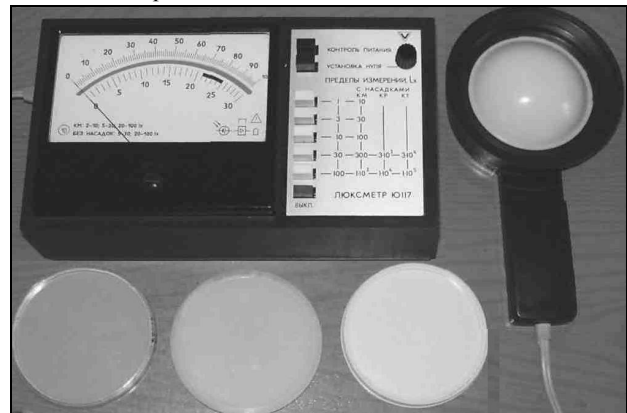


Рис. 1

Переносний фотоелектричний люксметр Ю-117 загальнопромислового призначення використовується для

контролю освітленості в промисловості, сільському господарстві, в навчальних закладах, а також в дослідах, які проводяться в наукових, конструкторських та інших закладах.

Люксметр складається з вимірювача та окремого фотоелемента з насадками. В пластмасовому корпусі вимірювача знаходиться прилад магнітоелектричної системи, підсилювач на мікросхемі, перемикач, резистори та інші елементи електричних кіл, а також джерело живлення. На передній панелі вимірювача розміщені вимірювальний прилад, коректор приладу, кнопки перемикача, ручка встановлення нуля, а також таблиця з схемою використання кнопок перемикача і позначеннями насадок в залежності від найбільшого діапазону вимірювання. На боковій стінці корпусу вимірювача розміщене гніздо для під'єднання селенового фотоелемента.

Селеновий фотоелемент знаходиться в пластмасовому корпусі і під'єднюється до вимірювача шнуром з штекером, який забезпечує полярність з'єднання. Довжина шнура 1,5 метра. Світлочутлива поверхня фотоелемента складає 30 см².

Для перевірки установок стрілки приладу на нуль, від'єднайте фотоелемент, натисніть кнопку "встановлення нуля" на 3-6 хвилин, і, при необхідності, обертаючи ручки потенціометра встановіть стрілку на нуль. Потім під'єднайте фотоелемент і приступайте до вимірювань.

Для підготовки люксметра до вимірювання установіть вимірювач в горизонтальне положення. Перевірте чи знаходиться стрілка відліку приладу на нульовій поділці шкали, для чого фотоелемент від'єднайте від вимірювача люксметра. У випадку необхідності встановіть за допомогою коректора стрілку в нульове положення на шкалі. Під'єднайте фотоелемент до вимірювача.

Перед вимірюванням освітленості в діапазонах, де працює підсилювач, тобто від 0,1 до 10 Лк без насадок і від 2 до 100 Лк з насадками К і М, перевірте напругу джерела живлення і установку на нуль стрілку вимірювача.

Для перевірки напруги живлення підсилювача натисніть кнопку "Контроль живлення", при цьому стрілка повинна відхилитись на ділянку шкали, відмічену чорним сектором. Якщо стрілка не відхиляється в чорний сектор, замініть елементи живлення або зачистіть контакти елементів живлення.

Послідовність виконання вимірювань за допомогою люксметра:

При вимірюваннях не допускайте довготривалої дії освітлення, що перевищує кінцеве значення шкали (прилад замкає). Для того, щоб зберегти прилад від перевантажень починайте вимірювання ввімкнувши перемикач в положення 100 000 Лк, а на фотоелемент надягніть насадки К і Т. Якщо стрілка відхиляється менше ніж на 20 поділок, замініть насадку Т на насадку Р, а потім на насадку М. Використовуйте насадку К тільки з насадками М, Р, Т.

Порядок вимірювання освітленості такий: проти натиснутої кнопки перемикача (за допомогою насадок або без них) визначають найбільше значення діапазонів вимірювань. Якщо натиснута кнопка, проти якої нанесені невеликі значення діапазонів вимірювань: 1; 10; 100 і т.д., то необхідно користуватись шкалою 0-100. Якщо натиснута кнопка, проти якої нанесені найбільші значення вимірювань: 3; 30; 300 і т.д., то необхідно користуватись шкалою 0-30. Покази приладу в поділках відповідної шкали множать на загальний коефіцієнт послаблення, який залежить від насадки і вказаний на ній.

Технологія і техніка виконання експериментів протікає згідно розроблених рекомендацій. Вивчіть основні теоретичні відомості про освітленість та санітарні норми щодо освітлення навчальних та виробничих приміщень та робочих місць в навчальних закладах. Ознайомтеся з правилами використання люксметра та послідовністю дій при проведенні вимірювань за допомогою люксметра. За допомогою двох годинників з секундними стрілками визначте момент часу (звірити годинники) і через встановлений період часу одночасно виміряйте природну освітленість всередині приміщення на робочому місці (парта, стіл, верстат) – E_0 і зов-

нішню освітленість, яка створюється відкритим небосхилом – E_2 , E_6 і E_3 потрібно вимірювати на однаковій висоті від рівня підлоги. Визначте коефіцієнт природної освітленості (КПО) $e_{\text{факт}}$ за формулою (1). Порівняйте отримане значення $e_{\text{факт}}$ із тим, що вимагається за санітарними нормами $e_{\text{табл}}$ СНиП II-4-79: Природне і штучне освітлення (див. табл. 3). Використовуючи затемнення, визначте за допомогою люксметра фактичну штучну освітленість $E_{\text{ш.факт}}$ всередині приміщення на робочому місці. Визначте розрахункову штучну освітленість $E_{\text{ш.розн}}$ всередині приміщення за формулою (2). Порівняйте фактичне $E_{\text{ш.факт}}$ і розрахункове значення $E_{\text{ш.розн}}$ освітленості з необхідним значенням штучної освітленості $E_{\text{табл}}$ (табл. 2).

Таблиця 2

Назва приміщення або робочої поверхні	Норми КПО ($e_{\text{факт}}$), в%		Найменша штучна освітленість $E_{\text{ш.табл}}$, в Лк		Поверхня, до якої відноситься норма освітленості	Питома потужність, Вт/м ²
	Верхнє освітл.	Бокове освітл.	Люмініцентне освітлення	Лампи розжарення		
Аудиторії, класи, кабінети: а) на дошці; б) на роб. столах	5	1,6	300	150	Умовна робоча поверхня на відстані 0,8 м від підлоги	-
	5	1,6	300	150		
Лабораторії	5	1,6	300	150	---/---	48
Кабінети креслення і малов.: а) на дошці; б) на роб. місцях	7	2	400	200	---/---	64
	7	2	400	200		
Коридори	-	0,25	75	30	Площина підлоги	
Актіві і спорт. зали	5	1,6	200	100	---/---	
Майстерні для обробки металу і деревини	5	1,6	500	500	---/---	48
Стіл в приміщенні	-	-	75	30		
Сходи	-	-	20	10		

Включіть місцеве освітлення, вимкнувши загальне. Визначте фактичну освітленість $E_{\text{факт}}$ на робочому місці і порівняйте її значення з необхідним $E_{\text{табл}}$. Занесіть до протоколу дослідів результати вимірювань, розрахунки і табличні дані (див. табл. 3).

Таблиця 3

Протокол дослідів

Приміщення, характер виконуваної в ньому роботи	Коефіцієнт природного освітлення, в%		Штучне освітлення, лк				
			Загальне		Часткове		
	Фактичне значення	Табличне значення	Фактичне знач.	Розр. знач.	Табл. знач.	Факт. знач.	Табл. знач.

І наприкінці, студенти повинні сформулювати загальний висновок до роботи і оцінити освітленість даного приміщення.

Для підсумкового оцінювання знань студентів з вивченої теми пропонуємо запитання такого типу:

- 1 (ПОЗ). Що таке освітленість та яке її значення в житті людини?
- 2 (ПОЗ). Назвіть види освітленості і якими характеристиками вони визначаються?
- 3 (П). Яка особливість у фарбуванні приміщень та обладнання з точки зору освітлення? Як правильно підібрати фарби для ремонту приміщення? Що таке сигнальні кольори?
- 4 (У). Як знайти фактичну освітленість на робочому місці?
- 5 (ПОЗ). В чому відмінність між природним освітленням та штучним?
- 6 (П). Як впливає недостатня або висока освітленість на людину?
- 7 (У). Як визначається коефіцієнт природної освітленості?
- 8 (ПОЗ). Назвіть мінімальні величини КПО при природному, верхньому і боковому освітленні.
- 9 (У). Як знайти штучну розрахункову освітленість?

10 (ПОЗ). Як визначити необхідну потужність ламп у світильнику?

11 (У). Яким приладом вимірюється освітленість і який принцип його дії?

Як показує досвід [3, 4], така організація проведення занять з безпеки життєдіяльності, сприяє глибокому засвоєнню знань, покращує загальну підготовку фахівця та вміння використовувати ним набуті знання у розпізнаванні небезпек, організації та проведенні заходів із забезпечення безпеки життєдіяльності в системі «Людина – виробничі процеси – навколишнє середовище».

Список використаних джерел:

1. Плахтій П.Д., Мендерецький В.В., Болібрех Б.В., Юхименко А.П., Савчук А.М. Безпека життєдіяльності: Навчальний посібник / Під ред. П.Д. Плахтія. – Кам'янець-Подільський: видавець М.І.Мошак (агентство «Медобори»), 2003. – 304 с.

2. Безпека життєдіяльності, цивільна оборона та охорона праці: Інтегрована навчальна програма. – К.: Освіта України, 2005. – 24 с.
3. Мендерецький В.В., Панчук О.П. Лабораторно-практичні заняття з безпеки життєдіяльності (охорона праці, цивільна оборона): Навчально-методичний посібник. – Кам'янець-Подільський: ПП АСТК, 2005. – 138 с.
4. Чорна О.Г. Питання удосконалення викладання «Безпеки життєдіяльності» студентам вищих навчальних закладів // Зб. наукових праць: Серія педагогічна. – Випуск 14. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет, 2008. – С.218-219.

The article is devoted the questions of organization of laboratory employments from safety of vital functions for the students of natural faculty.

Key words: safety, environment, radiation, luminosity.

Отримано: 4.09.2009

УДК 372.853

Л. М. Наконечна

Інституту інформаційних технологій та засобів навчання Академії педагогічних наук України

КЛАСИФІКАЦІЯ ПРОГРАМНО-ПЕДАГОГІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ З ФІЗИКИ

В статті розглянуті основні програмно-педагогічні засоби з фізики, наведена їх класифікація в залежності від типу педагогічних задач, що вирішується. Проаналізований кожен клас програмних засобів для вивчення курсу фізики в загальноосвітніх навчальних закладах, визначений Ільською Т.В., яка виходила при класифікації із дидактичного призначення цих засобів, з опорою на діяльнісну парадигму сучасної освіти.

Ключові слова: програмно-педагогічний засіб, електронний підручник, електронна енциклопедія, віртуальна лабораторія, електронний задачник, дистанційне навчання.

Процес інформатизації, який відбувається в освіті, передбачає не просто використання інформаційних технологій в традиційному навчанні, а перед усім кардинальну перебудову всієї системи, зміну структури та організації навчального процесу, формування інших методологічних та дидактичних основ, розробку нових педагогічних технологій навчання. Інтенсивні методи отримання знань поступово витісняють демонстраційні та ілюстративно-пояснювальні, що широко використовуються традиційною методикою навчання. Як наслідок таких змін, відбувається процес впровадження програмних засобів та систем навчального призначення для підтримки традиційних методів навчання.

Висвітленням проблем, пов'язаних з використанням програмних засобів у навчальному процесі, а також їх класифікацією займалися в фундаментальних роботах Жук Ю.О. [1], Гомуліна Н.М. [2], Роберт І.В. [3], Морев І.А. [4], Ільською Т.В. [5] та ін.

На сьогодні вчителю пропонується великий вибір програмних засобів (ПЗ), можливості яких спрямовані на істотне підвищення ефективності навчального процесу в цілому та вивчення фізики, як навчального предмету, зокрема. В зв'язку з цим виникають принципові питання: які ПЗ відповідають задачам сучасної освіти, де і коли їх доцільніше використовувати.

Метою даної статті є розкриття поняття «програмні засоби навчального призначення», визначення їх основних типів та дослідження існуючих програмно-педагогічних засобів (ППЗ), аналіз цих засобів відповідно до класифікації. Розгляд ППЗ, що використовують в методиці викладання фізики, з дидактичної та функціональної точок зору дозволить зорієнтуватись освітянам при виборі програмного забезпечення для досягнення тієї чи іншої навчальної мети.

Серед різноманітних можливостей застосування інформаційно-комунікативних технологій особливе місце займає використання ПЗ. Можливості їх застосування в навчальних цілях невичерпні, це пов'язано з відсутністю їх класифікації та типології, а також чіткого комплексу вимог, що до них висувають.

Роберт І.В. в своїх роботах визначає ПЗ, що використовують в процесі навчання, як програмні засоби навчального призначення, і визначає цей термін, як «... ПЗ, в яких відбивається деяка предметна галузь, в тій або іншій мірі реалізу-

ється технологія її вивчення, забезпечуються умови для здійснення різноманітних видів навчальної діяльності» [3].

В своїх дослідженнях Роберт І.В. розрізняє типи ПЗ навчального призначення за методичним та за функціональним призначеннями [3]. Серед навчальних програмних засобів, типологізованих за функціональним призначенням, найчастіше в методиці викладання фізики використовують програмно-педагогічні та інструментальні програмні засоби. ППЗ призначені для використання в процесі навчання, а інструментальні програмні засоби для автоматизації процесу їх створення.

Ільською Т.В. в своїх дослідженнях відмічає відсутність чіткої термінології ППЗ, тому іноді такі засоби називають комп'ютерними навчальними засобами, електронними виданнями, комп'ютерними навчальними посібниками, навчальними CD-посібниками, освітніми комп'ютерними програмами, цифровими або електронними освітніми ресурсами. Вона пов'язує цей факт з різними підходами до класифікації ПЗ, але всі вони визначають навчальні ресурси, створення та використання яких неможливе без комп'ютера [5].

В подальшому в статті під ППЗ будемо розуміти комплекс прикладних програм, який призначений для організації та підтримки навчального діалогу користувача (учня, вчителя) з комп'ютером. Такі засоби дозволяють врахувати індивідуальні психологічні та вікові особливості учнів при викладенні навчального матеріалу. ППЗ призначені для представлення навчальної інформації, вони надають можливість організувати індивідуальний підхід до кожного учня за допомогою налагодженого зворотного зв'язку користувача з програмою.

Необхідно пам'ятати, що при створенні ППЗ, слід дотримуватись певних вимог, серед яких [3]:

- педагогічних вимоги (дидактичні, методичні);
- технічні вимоги;
- ергономічні вимоги;
- естетичні вимоги;
- вимоги до оформлення документації.

ППЗ класифікують в залежності від типу педагогічних задач, що вирішується. За дидактичними цілями ППЗ поділяють на такі, що спрямовані на:

- актуалізацію знань;

10 (ПОЗ). Як визначити необхідну потужність ламп у світильнику?

11 (У). Яким приладом вимірюється освітленість і який принцип його дії?

Як показує досвід [3, 4], така організація проведення занять з безпеки життєдіяльності, сприяє глибокому засвоєнню знань, покращує загальну підготовку фахівця та вміння використовувати ним набуті знання у розпізнаванні небезпек, організації та проведенні заходів із забезпечення безпеки життєдіяльності в системі «Людина – виробничі процеси – навколишнє середовище».

Список використаних джерел:

1. Плахтій П.Д., Мендерецький В.В., Болібрех Б.В., Юхименко А.П., Савчук А.М. Безпека життєдіяльності: Навчальний посібник / Під ред. П.Д. Плахтія. – Кам'янець-Подільський: видавець М.І.Мошак (агентство «Медобори»), 2003. – 304 с.

2. Безпека життєдіяльності, цивільна оборона та охорона праці: Інтегрована навчальна програма. – К.: Освіта України, 2005. – 24 с.
3. Мендерецький В.В., Панчук О.П. Лабораторно-практичні заняття з безпеки життєдіяльності (охорона праці, цивільна оборона): Навчально-методичний посібник. – Кам'янець-Подільський: ПП АСТК, 2005. – 138 с.
4. Чорна О.Г. Питання удосконалення викладання «Безпеки життєдіяльності» студентам вищих навчальних закладів // Зб. наукових праць: Серія педагогічна. – Випуск 14. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет, 2008. – С.218-219.

The article is devoted the questions of organization of laboratory employments from safety of vital functions for the students of natural faculty.

Key words: safety, environment, radiation, luminosity.

Отримано: 4.09.2009

УДК 372.853

Л. М. Наконечна

Інституту інформаційних технологій та засобів навчання Академії педагогічних наук України

КЛАСИФІКАЦІЯ ПРОГРАМНО-ПЕДАГОГІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ З ФІЗИКИ

В статті розглянуті основні програмно-педагогічні засоби з фізики, наведена їх класифікація в залежності від типу педагогічних задач, що вирішується. Проаналізований кожен клас програмних засобів для вивчення курсу фізики в загальноосвітніх навчальних закладах, визначений Ільською Т.В., яка виходила при класифікації із дидактичного призначення цих засобів, з опорою на діяльнісну парадигму сучасної освіти.

Ключові слова: програмно-педагогічний засіб, електронний підручник, електронна енциклопедія, віртуальна лабораторія, електронний задачник, дистанційне навчання.

Процес інформатизації, який відбувається в освіті, передбачає не просто використання інформаційних технологій в традиційному навчанні, а перед усім кардинальну перебудову всієї системи, зміну структури та організації навчального процесу, формування інших методологічних та дидактичних основ, розробку нових педагогічних технологій навчання. Інтенсивні методи отримання знань поступово витісняють демонстраційні та ілюстративно-пояснювальні, що широко використовуються традиційною методикою навчання. Як наслідок таких змін, відбувається процес впровадження програмних засобів та систем навчального призначення для підтримки традиційних методів навчання.

Висвітленням проблем, пов'язаних з використанням програмних засобів у навчальному процесі, а також їх класифікацією займалися в фундаментальних роботах Жук Ю.О. [1], Гомуліна Н.М. [2], Роберт І.В. [3], Морев І.А. [4], Ільською Т.В. [5] та ін.

На сьогодні вчителю пропонується великий вибір програмних засобів (ПЗ), можливості яких спрямовані на істотне підвищення ефективності навчального процесу в цілому та вивчення фізики, як навчального предмету, зокрема. В зв'язку з цим виникають принципові питання: які ПЗ відповідають задачам сучасної освіти, де і коли їх доцільніше використовувати.

Метою даної статті є розкриття поняття «програмні засоби навчального призначення», визначення їх основних типів та дослідження існуючих програмно-педагогічних засобів (ППЗ), аналіз цих засобів відповідно до класифікації. Розгляд ППЗ, що використовують в методиці викладання фізики, з дидактичної та функціональної точок зору дозволить зорієнтуватись освітянам при виборі програмного забезпечення для досягнення тієї чи іншої навчальної мети.

Серед різноманітних можливостей застосування інформаційно-комунікативних технологій особливе місце займає використання ПЗ. Можливості їх застосування в навчальних цілях невичерпні, це пов'язано з відсутністю їх класифікації та типології, а також чіткого комплексу вимог, що до них висувають.

Роберт І.В. в своїх роботах визначає ПЗ, що використовують в процесі навчання, як програмні засоби навчального призначення, і визначає цей термін, як «... ПЗ, в яких відбивається деяка предметна галузь, в тій або іншій мірі реалізу-

ється технологія її вивчення, забезпечуються умови для здійснення різноманітних видів навчальної діяльності» [3].

В своїх дослідженнях Роберт І.В. розрізняє типи ПЗ навчального призначення за методичним та за функціональним призначеннями [3]. Серед навчальних програмних засобів, типологізованих за функціональним призначенням, найчастіше в методиці викладання фізики використовують програмно-педагогічні та інструментальні програмні засоби. ППЗ призначені для використання в процесі навчання, а інструментальні програмні засоби для автоматизації процесу їх створення.

Ільською Т.В. в своїх дослідженнях відмічає відсутність чіткої термінології ППЗ, тому іноді такі засоби називають комп'ютерними навчальними засобами, електронними виданнями, комп'ютерними навчальними посібниками, навчальними CD-посібниками, освітніми комп'ютерними програмами, цифровими або електронними освітніми ресурсами. Вона пов'язує цей факт з різними підходами до класифікації ПЗ, але всі вони визначають навчальні ресурси, створення та використання яких неможливе без комп'ютера [5].

В подальшому в статті під ППЗ будемо розуміти комплекс прикладних програм, який призначений для організації та підтримки навчального діалогу користувача (учня, вчителя) з комп'ютером. Такі засоби дозволяють врахувати індивідуальні психологічні та вікові особливості учнів при викладенні навчального матеріалу. ППЗ призначені для представлення навчальної інформації, вони надають можливість організувати індивідуальний підхід до кожного учня за допомогою налагодженого зворотного зв'язку користувача з програмою.

Необхідно пам'ятати, що при створенні ППЗ, слід дотримуватись певних вимог, серед яких [3]:

- педагогічних вимоги (дидактичні, методичні);
- технічні вимоги;
- ергономічні вимоги;
- естетичні вимоги;
- вимоги до оформлення документації.

ППЗ класифікують в залежності від типу педагогічних задач, що вирішується. За дидактичними цілями ППЗ поділяють на такі, що спрямовані на:

- актуалізацію знань;

- формування знань, вмінь та навичок;
- закріплення знань, вмінь та навичок;
- контроль знань;
- узагальнення та систематизацію знань.

За призначенням, як правило виділяють ППЗ: інформаційні, контролюючі, демонстраційні, емітаційно-моделюючі, тренажерні, довідкові, розрахункові.

За видом пристосування до учня розрізняють ППЗ: неадаптивні, частково адаптивні, адаптивні [3].

Льясова Т.В. при класифікації ППЗ виходить із дидактичного призначення цих засобів, з опорою на діяльнісну парадигму сучасної освіти. Вона виділяє наступні класи ППЗ для викладання курсу фізики в загальноосвітніх навчальних закладах [5]:

- електронні підручники;
- енциклопедії, словники, довідкові посібники;
- демонстраційні та ілюстративні матеріали;
- тренажери, електронні задачки та системи контролю знань;
- віртуальні лабораторії;
- електронні навчально-методичні комплекси дистанційного навчання;
- віртуальні світи та активні мультимедійні середовища;
- інші навчальні матеріали.

Розглянемо більш детально та наведемо приклади ППЗ (за класифікацією Льясової Т.В.), які найбільш розповсюджені та загальнодоступні для вчителя ЗНЗ України, схвалені експертною комісією МОН України, щодо доцільності їх упровадження у навчально-виховний процес загальноосвітніх навчальних закладів [6] та Державних стандартів базової і повної середньої освіти. Слід відмітити, що деякі ППЗ поєднують ознаки декількох класів одночасно, наприклад: навчальні середовища, тому назви програмних продуктів можуть повторюватись.

Електронні підручники. Сучасна інформаційна революція призвела до того, що 93% інформації, що знову створюється вже є цифровою. Книги сьогодні все частіше приймають електронну форму, в Інтернеті найбільш розповсюдженою є технологія публікації в pdf-форматі, в результаті з'являється велика кількість так званих е-видавництв або електронних видавництв. Вони розповсюджують книги, наукові праці, газети, журнали за допомогою електронної пошти, факсу, електронних газет, сайтів. Слід розрізняти книги в електронному форматі та справжні електронні книги, які крім тексту, містять ілюстрації, звуковий супровід та інші елементи, що забезпечують користувачу найбільш ефективно сприйняття матеріалу.

Електронний підручник використовують як засіб, що забезпечує досягнення комплексної мети навчання при взаємодії учня з комп'ютером під керівництвом вчителя. Такі підручники реалізують наочність за рахунок використання графічних, анімаційних, відео можливостей комп'ютерних технологій, яку неможливо забезпечити в звичайному підручнику.

Електронні підручники містять всі види навчальної діяльності, спрямовані на підтримку роботи, розширення можливостей вчителя та самостійну роботу учнів. Педагогічні вимоги до електронних видань широко обговорюються в педагогічному середовищі. В своїх роботах Лернер П.С. розглядає основні проблеми сучасного підручника, серед яких ігнорування психолого-педагогічних особливостей вікових груп учнів, перевантаження другорядною, довідковою або дублюючою деякі шкільні предмети інформацією, вербальний опис і без того добре відомих предметів або технічних операцій [7].

На ринку українських ППЗ існують електронні підручники з фізики для середніх загальноосвітніх шкіл, виробник АТЗТ «Квazar-Мікро Техно». Розроблені підручники не ініціюють пізнавальні запити до вчителя, контрольні запитання, як правило носять репродуктивний характер, а не проблемно-пошуковий. Шарко В.Д. [8] відмічає недосконалість вітчизняних підручників та пропонує свій варіант розробки структури та змісту електронного видання. Вона пропонує створити електронний підручник для реалізації

цілей самоосвіти, формування систем знань та індивідуального тренінгу, який дозволить надавати навчальний матеріал, контролювати знання, відпрацьовувати практичні навички. Вченими та методистами, серед яких Андрійчук А.Б. [8], Атаманчук П.С. [9], Шарко В.Д. [8], Жук Ю.О. [1] та ін., розглядаються основні педагогічні вимоги та структура викладання сучасного електронного підручника, який би відповідав всім психолого-педагогічним та науково-методичним, віковим та іншим вимогам.

Енциклопедії, довідкові посібники, словники відносяться до інформаційно-довідкових джерел, що забезпечують загальну інформаційну підтримку. Такі електронні ресурси використовують при розв'язку творчих навчальних задач, в тому числі тих, що виходять за рамки навчальної програми. Довідкові джерела наділені основними дидактичними якостями: автоматичністю та відкритістю змісту, можливістю копіювання окремих частин матеріалу, що подається, в будь-яких поєднаннях.

Загальнодоступною та вільно-поширюваною в Інтернеті енциклопедією є *Wikipedia*. На даний час *Wikipedia* вважається кращою енциклопедією за об'ємом і тематичним охопленням, Українська складова має близько 120 тис. статей в різних галузях, в тому числі і з фізики. Брати участь в її редагуванні може будь-який користувач всесвітньої мережі, що дозволяє розглядати одне і теж саме поняття з різних точок зору.

В Україні створено досить багато електронних енциклопедій та словників на CD-дисках з різних галузей, але жодного україномовного аналогу з фізики, який би відповідав всім педагогічним вимогам. З метою вирішити цю проблему освітяни все частіше проводять конференції, семінари, круглі столи.

Демонстраційні та ілюстративні матеріали. Принцип наочності, що реалізується в процесі навчання наочними методами, сформований ще в XII столітті Я.А. Каменський, і в наші дні залишається найважливішим принципом дидактики. На сьогоднішній день його реалізація можлива за допомогою сучасних інформаційних технологій, основним призначенням яких є підтримка наочності. Льясова Т.В. в своїх дослідженнях виділяє нову форму наочності, що реалізується за допомогою сучасних технологій – віртуальну. Вона вважає, що наочність повинна бути суб'єктивною для досягнення індивідуалізації шляхів пізнання [5]. Суб'єктивність спирається на технічні можливості сервісних прикладних програм, мультимедійне представлення інформації, програмування в процесі навчання, взаємодію учня та педагога. Віртуальна наочність сприяє поєднанню абстрактного мислення з суб'єктивним чуттєво-образним, що збагачує внутрішнє бачення матеріалу новими зв'язками, удосконалюючи раніше набутий чуттєвий досвід.

Наглядно-образні компоненти мислення відіграють дуже важливу роль в житті людини, саме тому використання демонстраційних та ілюстративних матеріалів в навчанні, виявляється надзвичайно ефективним. Віртуальне представлення матеріалу, що розглядається, допомагає учням засвоювати навчальний матеріал, маніпулюючи різноманітними об'єктами, змінюючи швидкість, розмір, колір та інші параметри.

ППЗ, створені АТЗТ «Квazar-Мікро Техно» – «Бібліотека електронних наочностей Фізика 10-11 кл» та «Бібліотека електронних наочностей Фізика 7-9 кл» дають можливість: вчителю самостійно конструювати урок, доповнюючи його ілюстративним матеріалом; створювати презентації, в яких буде більше графічних та анімаційних зображень аніж тексту; учням під керівництвом вчителя намітити самостійну траєкторію вивчення матеріалу, змінюючи глибину його засвоєння та орієнтуючись на конкретно поставлені цілі та задачі. Представлені ППЗ надають можливість ефективно проводити уроки, мінімізувати час підготовки до них, підвищити емоційний рівень навчального процесу, забезпечити викладання фізики в школі на рівні сучасних вимог. Бібліотека електронних наочностей дозволить створити можливість для накопичення індивідуального досвіду учнів. Але слід пам'ятати, що при постійному спілкуванні з екраном дитина

перестає адекватно відчувати реальну дійсність, саме тому такий клас ППЗ краще використовувати паралельно з реальним фізичним експериментом.

Тренажери, репетитори, електронні задачки та системи контролю знань як правило використовуються при повторенні або закріпленні раніш пройденого матеріалу. Цей клас ППЗ є найбільш популярним серед вчителів для реалізації самостійної підготовки учнів до самостійних та контрольних робіт, а в останні роки до зовнішнього незалежного тестування.

Використання тренажерів та репетиторів дозволить відпрацювати отримані на уроці вміння та навички, закріпити навчальний матеріал та індивідуалізувати процес навчання. Системи контролю сприяють не тільки більш глибокому засвоєнню матеріалу, але й розвитку пізнавальних здібностей учнів, адже важливим засобом, що сприяє свідомому засвоєнню знань та вмінь є контроль та самоконтроль.

Тренажери репетитори, електронні задачки розроблені таким чином, що при роботі з ними забезпечується відповідна реакція на кожну дію учня або на кожному логічно завершеному етапі роботи з програмою. ППЗ надають можливість отримати підказку, пораду, рекомендацію про подальші дії учня, коментар підтвердження або спростування висунутої гіпотези, припущення. При роботі з даним класом ППЗ дозволяється проводити аналіз помилок та їх корекцію.

Серед ППЗ рекомендованих МОН України можна виділити «Електронний задачник з фізики для 7-9 класів» («Квazar-Мікро Техно»). За допомогою програми відбувається перевірка знань, отримання практичних навичок розв'язування задач, проникнення в суть та зміст законів природи. Запропонований задачник базується на принципах комплексності та взаємозв'язку запропонованого матеріалу, відкритості та гнучкості при використанні інструментальних засобів, зручності та простоти у використанні. Робота з задачником дає можливість сформулювати узагальнені навички та стратегії розв'язку різних класів задач.

Як правило засоби тестування входять в склад електронних посібників, а також навчальних-програмних середовищ, наприклад:

- «Фізика, 7 клас» (ПП «Контур плюс») розроблений з урахуванням програм з фізики для 12-річної школи. Увесь курс складається з 35 уроків. Кожен урок розкриває конкретну тему згідно навчальної програми та містить засоби для пояснення необхідної теми: малюнки, анімації, аудіо- та відео-фрагменти тощо.
- Навчальне програмне забезпечення з фізики для 11 класу загальноосвітніх навчальних закладів, виробник ЗАТ «Транспортні системи».
- Навчальне програмне забезпечення з фізики для 10 класу загальноосвітніх навчальних закладів, виробник АТЗТ «Квazar – Мікро Техно» та ін.

Перераховані ППЗ дозволяють керувати послідовністю викладення теоретичного матеріалу, оперативно оцінювати процес його засвоєння учнем.

Віртуальні лабораторії необхідні для демонстрації фізичних експериментів, які неможливо провести в реальному часі з тих чи інших причин: через загрозу здоров'я, відсутністю складного та дорогого обладнання, через складність їх виконання чи довготривалість. Більш того, іноді демонстрація реального експерименту не дозволяє розкрити сутність процесів, що відбуваються.

Існують комп'ютерні лабораторні роботи двох типів: коли учень самостійно управляє експериментом, фіксує та обчислює результати, та коли всі дії виконує комп'ютер, а учень лише пасивно спостерігає за діями, що відбуваються на моніторі. Другий варіант виконання роботи спрямований на підготовку учнів до реального експерименту і виступає в більшій мірі, як тренажер. Прикладом ППЗ, що оснований на активній роботі учня з програмою є комплекс розробок: «Віртуальна фізична лабораторія, 7-9 класи», «Віртуальна фізична лабораторія, 10-11 класи» (АТЗТ «Квazar-Мікро Техно»).

Програми містять комплекти лабораторних робіт по фізиці для учнів 7-11 класів. Виконання віртуальних робіт

допоможе глибше зрозуміти фізичні процеси та закономірності, за рахунок максимальної деталізації та візуалізації явищ, що вивчаються, після ознайомлення з ними учні навчатимуться застосовувати отримані знання на практиці.

Електронні навчально-методичні комплекси дистанційного навчання та самоосвіти допомагають реалізувати процес навчання на основі інформаційно-комунікаційних технологій. Дистанційне навчання базується на інтерактивній взаємодії між вчителем та учнем, а також між інтерактивними джерелами інформаційних ресурсів, які містять всі основні компоненти навчального процесу. Як правило такі електронні навчально-методичні комплекси знаходяться на Web-сайтах, вони дозволяють зробити наочною навчальну інформацію, здійснюють передачу та обробку даних, автоматизують процес інформаційно-методичного забезпечення, організують управління навчальною діяльністю та контроль результатів засвоєння навчального матеріалу. До засобів дистанційної освіти можна віднести CD-диски за допомогою яких здійснюється безпосередній вихід в мережу учнем для отримання від вчителя індивідуальних завдань. За таким принципом працює Net-Школа, зв'язок з якою відбувається як через локальну мережу так і через Інтернет.

Кількість дистанційних освітніх курсів на сьогоднішній день дуже мала, при цьому більшість з існуючих розраховані на вищу освіту. У значно меншій мірі представлено їх застосування в загальноосвітніх навчальних закладах. Згідно національної доктрини розвитку освіти з метою інформатизації загальноосвітніх навчальних закладів, комп'ютеризації сільських шкіл та опанування учнями сучасних інформаційно-комунікаційних технологій проводиться робота за темою «Науково-методичні засади організації середовища дистанційного навчання в середніх загальноосвітніх навчальних закладах у 2009-2011 роках», на базі Інституту інформаційних технологій і засобів навчання Академії педагогічних наук України [10]. В рамках цього дослідження планується проведення педагогічного експерименту з дистанційного навчання школярів.

Робота над проектом передбачає створення навчально-методичного забезпечення в умовах реального навчально-виховного процесу, вивчення та роботу з сучасними дистанційними технологіями навчання. В рамках цієї програми учень самостійно може обирати види діяльності, розробляти свій індивідуальний план дослідження [11].

Віртуальні світи та активні мультимедійні середовища. Віртуальні світи з'явилися із виникненням перших комп'ютерних ігор. Вони дозволяють керувати екранними моделями в реальному часі у віртуальному трьохвимірному просторі, які генеруються спеціально розробленими програмно-апаратними засобами. У віртуальних світах фізика створена, на основі реального світу, крім випадків, коли у розважальних цілях учнів наділяють неприродними здібностями, наприклад, літати, створювати предмети та ін. Селевко Г.К. виділяє основні признаками віртуальної реальності [11]:

- моделювання в реальному масштабі часу;
- імітація навколишньої обстановки з високим ступенем реалізму;
- можливість впливати на навколишнє середовище та мати при цьому зворотній зв'язок.

Незважаючи на таку перевагу віртуальних світів, як ефект присутності, до них слід відноситись з особливою обережністю, адже педагоги поки що не здатні керувати психофізіологією сприйняття та мислення учнів.

Мультимедійні середовища більш освоєні вчителями та методистами. Вони дозволяють інтегрувати аудіовізуальну інформацію, представлену в різних формах, в режимі інтерактивного діалогу. В навчанні мультимедійні середовища являють собою інформаційні предметні середовища з великими освітніми можливостями, вони представлені у вигляді статичних або анімаційних зображень, текстової та відеоінформації зі звуковим супроводом. В таких активних навчальних середовищах задаються навчальні об'єкти, інструментарій маніпулювання ними, формулюються пізнавальні та дослідницькі задачі.

Науковці та методисти, серед яких Атаманчук П.С. [9], Жук Ю.О. [1], Селевко Г.К. [11], Роберт І.В. [3] та ін., досить активно займаються проблемою створення мультимедійних середовищ. В Україні найбільша кількість ППЗ такого класу належить АТЗТ «Квazar-Мікро Техно» [12], наприклад навчальне програмне забезпечення з фізики для 7-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів. Розроблені засоби дозволяють вчителям організувати заняття та формувати план його проведення за допомогою систем гіпермедіа, що поєднують мультимедіа та гіпертекст. Існуючі мультимедійні системи складаються з багатьох окремих модулів: при запуску програми виконується перший модуль, в якому містяться посилання на один або декілька інших. Активне та методично-обгрунтоване використання мультимедійних середовищ дає можливість задіяти всі найважливіші здібності дітей та сприяти їх розвитку.

Інші навчальні матеріали Ільєсова Т.В. виділила, як окремий клас, тому що відбувається постійна інтеграція суспільства та активний розвиток освітніх ресурсів. Існує можливість виникнення інших класів ППЗ в результаті їх модифікації або об'єднання. Найголовнішою проблемою при цьому є вирішення проблеми технологічної та методичної підготовки до використання комп'ютерних технологій не тільки учнів, але й педагогів.

У результаті проведеного аналізу всіх класів ППЗ та розгляду існуючих програмних продуктів з фізики, які затвердженні МОН України, необхідно відмітити, що при їх розробці слід дотримуватись певних вимог, які обумовляють позитивний фон спілкування учня з комп'ютером. Виробники повинні строго дотримуватись комплексу вимог, що висувають до кожного ППЗ, залучати до їх створення не тільки вчителів, методистів, програмістів, але й психологів та дизайнерів, відстежувати останні наукові дослідження та змінювати вже існуючі розробки так, щоб їх використання не призвело до негативних наслідків, а навпаки допомагало інтенсифікувати процес навчання та розвивати особистість учні.

Список використаних джерел:

1. Жук Ю.О. Електронний підручник та проблема систематики комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання Ю.О. Жук // Нові технології навчання : наук.-метод. зб. – К., 2000. – Вип. 25. – С. 17
2. Гомулина Н.Н. Применение новых информационных технологий и телекоммуникационных технологий в школьном физическом и астрономическом образовании: дис. кандидата пед. наук: 13.00.02 / Гомулина Наталья Николаевна. – М., 2003. – 257 с.
3. Роберт И.В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы; перспективы ис-

пользования / Ирэна Веньяминовна Роберт. – М.: Школа-Пресс, 1994. – 205 с.

4. Морев И.А. Образовательные информационные технологии. Часть 1. Обучение: учеб. пособие / Игорь Авенирович Морев. – Владивосток: Изд-во Дальневосточного университета, 2004. – 162 с.
5. Ильєсова Т.В. Технические средства обучения в учебном процессе современной школы: учеб. пособие / Тамара Васильевна Ильєсова – Оренбург : Изд-во ОГПУ, 1997. – 69 с.
6. «Про затвердження Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти» Постанова Кабінету Міністрів України від 14 січня 2004 р. №24 [№24, 14.01.2004, Постанова, Стандарт, Кабінет Міністрів України Про затвердження Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти]. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.nau.ua/doc/?uid=1053_24_0.
7. Лернер П.С. Концепция интерактивного учебника как средства педагогического сопровождения самоопределения школьников / Лернер П.С., Палло О.Д., Гудимов В.В.; ИОСО РАО // Школьные перемены : Научные подходы к обновлению общего среднего образования. – М., 2001. – С. 122–128.
8. Андрійчук А.Б., Шарко В.Д. Електронний підручник з фізики // Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції „Проектування навчальних середовищ з природничо-математичних дисциплін як методична проблема” (19-20 квітня 2007 року). – Херсон: Видавництво ХДУ, 2007. – С.131-133.
9. Атаманчук П.С. Основи впровадження інноваційних технологій навчання фізики: Навчальний посібник / П.С. Атаманчук, Н.Л. Сосницька. – Кам'янець-Подільський: Абетка-НОВА, 2007. – 200 с.
10. «Дистанційне навчання школярів». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.testportal.org.ua/dls>. – Назва з титул. екрану.
11. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии: Учебное пособие / Селевко Герман Константинович. – М.: Народное образование, 1998. – 256 с.
12. Компания "Квazar-Микро". [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.kvazar-micro.com/>. – Назва з титул. екрану.

In the present article, major program and pedagogic methods of physics are considered, and their classification according to the type of pedagogical problem is provided. Each class of program methods for studying Physics in general educational institutions has been analysed, which was defined by Ilyasova T.V. basing on the didactical assignment of these methods supported by active paradigm of modern education.

Key words: program and pedagogic methods, electronic text book, electronic encyclopaedia, virtual laboratory, electronic problem book, distance learning.

Отримано: 8.09.2009

УДК 53+352.853

Ю. М. Оришин

Національний лісотехнічний університет України

ПРОБЛЕМИ ПРОЦЕСУ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ КУРСУ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ

У цій статті інноваційний розвиток методики навчання курсу загальної фізики – як основа її модернізації, пов'язано з синергетичною парадигмою, принципом фундаменталізації та інтеграції знань і подано напрямки та результати застосування.

Ключові слова: освіта, загальна фізика, інноваційний розвиток, знання, синергетична парадигма, фундаменталізація, інтеграція.

Однією з головних тем сучасних педагогічних дискусій є проблема інноваційного розвитку освіти. І це зрозуміло, вважають у праці, бо "...оновлена українська освіта стрімко рухається до європейського освітнього простору й на цьому шляху вибирає в себе все те краще й ефективніше, що робить європейську освіту привабливою і конкурентоспроможною" [1].

Як у цих непростих процесах виглядає курс загальної фізики? Які педагогічні надбання у методиці навчання варто зберегти та поєднати з педагогічними надбаннями провід-

них країн світу? Чи цих усталених надбань достатньо? Чи необхідні тут суттєві інновації?

Новачі в освіті означають передусім максимальне наближення і до і власного предмету – знання. Оскільки опанування знаннями передбачає його глибоке розуміння, це веде до появи у процесі навчання ідей, які і становитимуть основу для подальшого розвитку знань. На думку автора праці [1], більшість нових ідей в освітньому процесі мають відносний характер і новими є лише для того, хто навчається, стаючи своєрідною винагородою для того, хто праг-

Науковці та методисти, серед яких Атаманчук П.С. [9], Жук Ю.О. [1], Селевко Г.К. [11], Роберт І.В. [3] та ін., досить активно займаються проблемою створення мультимедійних середовищ. В Україні найбільша кількість ППЗ такого класу належить АТЗТ «Квazar-Мікро Техно» [12], наприклад навчальне програмне забезпечення з фізики для 7-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів. Розроблені засоби дозволяють вчителям організувати заняття та формувати план його проведення за допомогою систем гіпермедіа, що поєднують мультимедіа та гіпертекст. Існуючі мультимедійні системи складаються з багатьох окремих модулів: при запуску програми виконується перший модуль, в якому містяться посилання на один або декілька інших. Активне та методично-обгрунтоване використання мультимедійних середовищ дає можливість задіяти всі найважливіші здібності дітей та сприяти їх розвитку.

Інші навчальні матеріали Ільєсова Т.В. виділила, як окремий клас, тому що відбувається постійна інтеграція суспільства та активний розвиток освітніх ресурсів. Існує можливість виникнення інших класів ППЗ в результаті їх модифікації або об'єднання. Найголовнішою проблемою при цьому є вирішення проблеми технологічної та методичної підготовки до використання комп'ютерних технологій не тільки учнів, але й педагогів.

У результаті проведеного аналізу всіх класів ППЗ та розгляду існуючих програмних продуктів з фізики, які затвердженні МОН України, необхідно відмітити, що при їх розробці слід дотримуватись певних вимог, які обумовляють позитивний фон спілкування учня з комп'ютером. Виробники повинні строго дотримуватись комплексу вимог, що висувають до кожного ППЗ, залучати до їх створення не тільки вчителів, методистів, програмістів, але й психологів та дизайнерів, відстежувати останні наукові дослідження та змінювати вже існуючі розробки так, щоб їх використання не призвело до негативних наслідків, а навпаки допомагало інтенсифікувати процес навчання та розвивати особистість учні.

Список використаних джерел:

1. Жук Ю.О. Електронний підручник та проблема систематики комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання Ю.О. Жук // Нові технології навчання : наук.-метод. зб. – К., 2000. – Вип. 25. – С. 17
2. Гомулина Н.Н. Применение новых информационных технологий и телекоммуникационных технологий в школьном физическом и астрономическом образовании: дис. кандидата пед. наук: 13.00.02 / Гомулина Наталья Николаевна. – М., 2003. – 257 с.
3. Роберт И.В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы; перспективы ис-

пользования / Ирэна Веньяминовна Роберт. – М.: Школа-Пресс, 1994. – 205 с.

4. Морев И.А. Образовательные информационные технологии. Часть 1. Обучение: учеб. пособие / Игорь Авенирович Морев. – Владивосток: Изд-во Дальневосточного университета, 2004. – 162 с.
5. Ільєсова Т.В. Технические средства обучения в учебном процессе современной школы: учеб. пособие / Тамара Васильевна Ільєсова – Оренбург : Изд-во ОГПУ, 1997. – 69 с.
6. «Про затвердження Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти» Постанова Кабінету Міністрів України від 14 січня 2004 р. №24 [№24, 14.01.2004, Постанова, Стандарт, Кабінет Міністрів України Про затвердження Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти]. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon.nau.ua/doc/?uid=1053_24_0.
7. Лернер П.С. Концепция интерактивного учебника как средства педагогического сопровождения самоопределения школьников / Лернер П.С., Палло О.Д., Гудимов В.В.; ИОСО РАО // Школьные перемены : Научные подходы к обновлению общего среднего образования. – М., 2001. – С. 122–128.
8. Андрійчук А.Б., Шарко В.Д. Електронний підручник з фізики // Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції „Проектування навчальних середовищ з природничо-математичних дисциплін як методична проблема” (19-20 квітня 2007 року). – Херсон: Видавництво ХДУ, 2007. – С.131-133.
9. Атаманчук П.С. Основи впровадження інноваційних технологій навчання фізики: Навчальний посібник / П.С. Атаманчук, Н.Л. Сосницька. – Кам'янець-Подільський: Абетка-НОВА, 2007. – 200 с.
10. «Дистанційне навчання школярів». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.testportal.org.ua/dls>. – Назва з титул. екрану.
11. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии: Учебное пособие / Селевко Герман Константинович. – М.: Народное образование, 1998. – 256 с.
12. Компания "Квazar-Микро". [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.kvazar-micro.com/>. – Назва з титул. екрану.

In the present article, major program and pedagogic methods of physics are considered, and their classification according to the type of pedagogical problem is provided. Each class of program methods for studying Physics in general educational institutions has been analysed, which was defined by Ilyasova T.V. basing on the didactical assignment of these methods supported by active paradigm of modern education.

Key words: program and pedagogic methods, electronic text book, electronic encyclopaedia, virtual laboratory, electronic problem book, distance learning.

Отримано: 8.09.2009

УДК 53+352.853

Ю. М. Оришин

Національний лісотехнічний університет України

ПРОБЛЕМИ ПРОЦЕСУ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ КУРСУ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ

У цій статті інноваційний розвиток методики навчання курсу загальної фізики – як основа її модернізації, пов'язано з синергетичною парадигмою, принципом фундаменталізації та інтеграції знань і подано напрямки та результати застосування.

Ключові слова: освіта, загальна фізика, інноваційний розвиток, знання, синергетична парадигма, фундаменталізація, інтеграція.

Однією з головних тем сучасних педагогічних дискусій є проблема інноваційного розвитку освіти. І це зрозуміло, вважають у праці, бо "...оновлена українська освіта стрімко рухається до європейського освітнього простору й на цьому шляху вибирає в себе все те краще й ефективніше, що робить європейську освіту привабливою і конкурентоспроможною" [1].

Як у цих непростих процесах виглядає курс загальної фізики? Які педагогічні надбання у методиці навчання варто зберегти та поєднати з педагогічними надбаннями провід-

них країн світу? Чи цих усталених надбань достатньо? Чи необхідні тут суттєві інновації?

Новачі в освіті означають передусім максимальне наближення і до і власного предмету – знання. Оскільки опанування знаннями передбачає його глибоке розуміння, це веде до появи у процесі навчання ідей, які і становитимуть основу для подальшого розвитку знань. На думку автора праці [1], більшість нових ідей в освітньому процесі мають відносний характер і новими є лише для того, хто навчається, стаючи своєрідною винагородою для того, хто праг-

не нових знань. Уся освіта має характер такого процесу від одного суб'єктивного відкриття до наступного. Якщо нові знання, нехай навіть у вигляді ідеї, є новими для всієї сфери знання, яку опановує студент, тоді мова може йти про створення передумов для економічних інновацій. Самі інновації з'являються лише тоді, коли ці нові ідеї та знання знаходять практичне застосування і технологічне втілення. Коли це застосування своєю сферою має освіту, а завданням – поліпшення її якості завдяки новим освітнім технологіям, слід говорити про освітні інновації.

З аспекту поданого методика навчання курсу загальної фізики поки що виглядає дещо консервативною. Наприклад, зміст курсу загальної фізики, його матеріально-технічне і методичне забезпечення мало змінилися за останні 40 років. Найбільш це стосується експериментальної складової курсу, основу якого становить навчальний лабораторний практикум. Його набір традиційних дослідів у значній мірі пов'язаний з фізикою XIX ст. Ще часто важливі (для розуміння як класичної, так і сучасної фізики) теми недостатньо висвітлюються засобами навчального експерименту [2].

Зауважимо, що до кінця 80-х років XX ст. обладнання для лабораторних робіт лекційних демонстрацій та інші засоби навчання поновлювались централізовано. Зараз цього немає. Роботи, які ведуться у цьому напрямі, переважно стосуються модернізації і комп'ютеризації існуючого набору засобів навчальних досліджень з фізики. Нові ідеї, підходи, поліпшення тематики лабораторних досліджень у них не пропонуються. У такому традиційному руслі здійснюється експериментальний курс фізики та вдосконалюється його технічне оснащення у навчальних закладах Європи.

Наразі ще залишається недостатньо висвітлено, яким чином, у відповідності з тенденціями освіти, має вдосконалюватись курс загальної фізики, щоб зберігався "... статус загальної фізики у формуванні сучасного фахівця, зумовлений унікальною роллю, яку відіграє ця наука у системі вищої освіти. З одного боку вона забезпечує вивчення широкого кола дисциплін, що ставить її в один ряд з іншими загально світоглядними предметами, приміром, з теорією ймовірності, або математичним аналізом. З другого боку – саме на її засадах відбувається систематизація у сприйнятті та відображенні явищ навколишнього світу в процесі їх пізнання, формується наукове мислення" шліфується інтуїція майбутнього фахівця, необхідні для розуміння фізичної природи цих явищ" [3].

Водночас, зростання науковості усіх сфер людської життєдіяльності, перетворення знань на основний товар висувають нові вимоги до рівня підготовки фахівців. Коли вироблена людством інформація збільшується у два рази кожні 5 років, а до 2020 р. прогнозується збільшення її об'ємів в стільки ж разів кожні 72 дні. Протягом життя, зокрема активної її частини, ці об'єми не засвоїти. Більше того, не вдається навіть встигати за темпами зростання обсягу нової інформації.

Отже, в процесі навчання індивід у змозі засвоїти лише малу частину знань і навичок, необхідних йому в житті, в тому числі і професійній діяльності. Після закінчення навчального закладу йому доводиться довго довчатися і перевчатися.

Розв'язати проблему неможливо шляхом збільшення термінів навчання в школі і з професії, а також поділом останньої на все дрібніші і дрібніші спеціальності і спеціалізації.

Стає зрозуміло, що парадигма освіти, яка ще домінує в освітньому середовищі, гальмує розвиток думки і науки. Все нинішнє покоління пройшло одну і ту ж систему навчання, в якій з часів Ньютона і Лапласа апріорі всі процеси вважаються лінійними, детермінованими, відкритими і керованими. Хід процесів і його результати задаються початковими даними і крайовими умовами незалежно від часу. Взаємодія компонентів і під час руху не враховується, інформаційна складова відсутня. Замість того, щоб змінювати парадигму й методологію освіти, приносяти радість пізнання студентам, їх насилують вольовим порядком: "Ти повинен, ти зобов'язаний". По суті "охопити те, що не можливо охопити", яке швидко забувається через те, що в подальшому не вима-

гається. Шлях тупиковий у всіх відношеннях [4]. Він не відповідає вимогам гуманістичної парадигми.

Необхідність використання гуманістичної парадигми освіти до формування нового типу світогляду сучасної людини не викликає сумніву в науковців. Насамперед успішне вирішення цього завдання означатиме вихід освіти за межі технократичної парадигми, а також висуненням на передній план ціннісного знання й формуванням особистісно значимої картини світу, в яку інтегровані різнопредметні знання.

Для цього необхідно з'ясувати, на основі якої наукової теорії можна, розкриваючи системність і динаміку навколишнього світу, сприяти інтеграції знань. Зазначимо, що в сучасній вищій освіті основним джерелом інтеграції знань все ще залишаються міжпредметні зв'язки. Ця концепція вимагає радикальних змін, адже принцип додатковості не дає змоги повною мірою розкрити внутрішній взаємозв'язок, механізми й динаміку розвитку окремих елементів, а також цілісність систем.

Останнім часом активно розвивається новий напрям педагогічно-філософської думки, який відштовхується від глобального аналізу сучасності й формування нової парадигми наукової картини світу. Головна відмінність ідеї світоглядної цілісності при синергетичному підході полягає в тому, що вона ґрунтується на нових закономірностях методології взаємодії логосу й хаосу та інших протилежностей у суті буття. Синергетика – це передусім черговий крок до розуміння феномену світовідношення, тому що через синергетику досягається більш глибоке розуміння найрізноманітніших явищ природи і світу людини [5].

Яка роль фізики у цих процесах? Відповідь впливає з фрагменту взятого з праці [3]:

"З другої половини XX століття зусилля вчених були спрямовані на вивчення явищ самоорганізації у природі та суспільстві, результатом чого стало усвідомлення конструктивної ролі флуктуацій у синергетичній поведінці складних ієрархічних систем. Найбільше надбання людства на цьому етапі – проникнення у діалектику змісту контролюєрності «симетрія – асиметрія» та усвідомлення діалектичної єдності симетричного й асиметричного, а також необхідного і випадкового. Саме на цьому етапі розвитку фізики і відбулося найбільш інтенсивне проникнення її результатів в інші (навіть традиційно віддалені від неї) наукові сфери і реалізувався якісний стрибок у трансформації панівного наукового світогляду.

Нині багато понять, які стосуються різних сфер науки, аналізуються з єдиних позицій. Отже, відбувається процес концептуального об'єднання різних наук на засадах досягнень новітньої фізики".

Синергетика з її трансдисциплінарною науковою теорією, розкриваючи системність і динаміку навколишнього світу, може стати концептуальною основою інтеграції різнопредметних знань.

Модернізація змісту освіти в умовах формування єдиного освітнього простору покликана здійснювати інтеграцію наукових знань на загальнонауковому, конкретно-науковому та загальнокультурному рівнях. Сьогодні потрібно концептуально підходити до змісту освіти, тобто ідеї всеєдності, системності й самоорганізації мають бути в ньому стрижневими. Зміст освіти доцільно розглядати в широкому плані – як педагогічно адаптований соціальний досвід людства, тожний за своєю структурою людській культурі [5].

Таким чином, синергетична парадигма орієнтує на модернізацію існуючих і створення принципово нових інтегративних курсів, блоків навчальних предметів, їхніх варіативних модулів, що створює базу для переходу до якісно нового опису процесів в освітніх системах.

Отже, відмова від попередньої парадигми і перехід на нову парадигму освіти, суть якої полягає в синергетичній освіті розвитку соціуму (вимоги якого не задовольняються і не можуть бути виконані застосовуваними методичними і другими удосконаленнями попередньої парадигми) є закономірною.

Цілком логічно, що цей процес має бути відображений у відповідних програмах вищої школи, підкреслюють у праці [3] і запитують "... чи готова наша система вищої освіти

до цього і чи забезпечує сучасний курс загальної фізики оволодіння новітніми науково-технічними та духовними здобутками цивілізації?” Очевидно, що наразі ще не готова.

Реалізація запропонованих підходів це надзвичайно складний, довготривалий та цілеспрямований інноваційний процес розвитку освіти. Він має здійснюватися у відповідності з науково-технічним прогресом, на засадах гуманістичної парадигми, зокрема і принципу фундаменталізації та інтеграції знань.

Приклад впровадження синергетичного підходу знаходимо у праці [4], в якій запропоновано нову систему синергетичної узагальнюючої освіти.

Автор вважає, що “... синергетика – спільна дія, науковий напрям, який досліджує процеси самоорганізації в природних, соціальних та інших системах; нелінійна наука, програма міждисциплінарного об’єднання знань”, має сприяти повному і своєчасному засвоєнню суспільством і індивідом комплексу виробленої людством інформації та прививати індивіду комплекс знань і навичок виробництва у вибраній галузі.

Синергетика і людська популяція підпорядковуються властивим їм законам природи, які вольовим порядком не змінити і не підігнати. Система освіти покликана задовольняти вимоги суспільства. Створюючи її, з властивостей синергетики потрібно відібрати ті, які можуть бути використані при навчанні”. У новій системі:

- потрібно використовувати дедуктивні методи в процесі навчання і розкрити навчальний матеріал, активно залучаючи зорові сприйняття інформації, які на порядок більш свідомо засвоюються індивідом, ніж інші шляхи сприйняття разом взяті. Як часкові методи навчання можна використати попередні напрацювання;
- необхідно відкинути історично складене неприродне прийняття процесів навчання як лінійних, детермінованих і керованих вольовими методами. Приймати і використовувати в подальшій практичній діяльності об’єктивні закони функціонування процесів природи. Вважати, що процеси природи – нелінійні, недетерміновані, стохастичні і некеровані вольовими методами;
- припинити навчання надуманим дисциплінам, в сукупності які по об’єктивним причинах не можуть охопити властивості цілого. Процеси пізнання будувати на основі вивчення методами дедукції самих об’єктів природи, наприклад, починаючи з тріади: космос, планета Земля, соціум;
- викладати в основному інваріанти об’єктів природних процесів. (Інваріанти – закони, властивості, величини, рівняння, які залишаються незмінними при перетворенні координат і часу і при переході до нових умов). Інші закономірності і моделі функціонування надавати як часткові випадки підтвердження розкриття інваріантів.

Система синергетичної узагальнюючої освіти [4] має складатися з двох етапів навчання: перший етап – загально-освітній; другий – професійний (містить три блоки, кожний з яких базується на результатах першого етапу навчання).

Навчають по кожному з блоків цілісно, без формального зв’язку з другими, виключається додавання і доучування. Основи мають бути чітко сформульованими, достатніми, але не надмірними. До того ж не можна змішувати загальнонаукове і професійне навчання, бо вони мають різне призначення, інваріантні основи, інфраструктури і кваліфікацію педагогічного складу.

Що стосується курсу загальної фізики то:

По-перше, постає запитання “чи засвоївши його ми матимемо змогу зрозуміти, чому саме процес концептуального об’єднання різних наук має відбуватися на засадах досягнень сучасної фізики”. Якщо ні, то яким чином можна надати таку можливість. Очевидно, що підчас вивчення розділу “Молекулярна фізика та термодинаміка” курсу загальної фізики.

У цьому розділі, крім традиційного ознайомлення з головною проблемою фізики – проблемою взаємозв’язку будови матеріальних тіл, з їх фізичними властивостями та

застосування термодинаміки, зокрема, до різних технічних пристроїв – теплові двигуни, турбіни і т.д., потрібно:

- з одного боку, дещо детальніше показувати початкову еволюцію поняття ентропія від її введення Р. Клаузіусом, з метою лише більш вигідного опису роботи теплових двигунів, до її імовірнісних представлень Л. Больцманом;
- з іншого – показати її універсальну роль в науці і суспільстві, яку вона має зараз.

Саме ентропія визначає багато закономірностей в поведінці макроскопічних систем, в тому числі і напрями їх глобальної (а іноді і локальної) еволюції. Більш того, виявилось, що ентропія є одним із фундаментальних понять, що стоять в одному ряду з енергією – універсальною мірою різних форм руху матерії.

За допомогою ентропії стало можливим кількісно оцінювати такі, на перший погляд, суцільно якісні поняття як порядок (або структура) і безпорядок (або хаос), а також взаємозв’язок між ними і можливість переходу одного в друге.

Це дає змогу зрозуміти ідеї, що лежать в основі синергетики, зокрема, що не тільки порядок може природно переходити в хаос, але і навпаки, при певних умовах із хаосу можуть виникати впорядковані (як правило дисипативні) системи.

Практично вся виробнича діяльність людей є по суті, не що інакше, як створення із природних матеріалів штучних структур, тобто в тому чи іншому смислі боротьбу з самовільним ростом ентропії.

По-друге, необхідно підвищити роль експериментального методу навчання, як запоруки інноваційного розвитку методики навчання загальної фізики, невіддільних від розв’язання проблем фундаменталізації та інтеграції знань фізики.

Потрібно здійснювати аналіз тенденцій розвитку освіти, висвітлювати роль фізики у процесах інформатизації освіти і суспільства. Виявляти недоліки у навчанні курсу загальної фізики. Відповідно до цього формувати засади вдосконалення та розвитку методики навчання курсу загальної фізики, реалізація яких призведе до відновлення ролі фізики в сучасному навчальному процесі

Раніше ми вже говорили про недосконалість у висвітленні ключових понять засобами сучасного навчального експерименту. Тому роль у цьому процесі нових сучасних засобів навчального лабораторного практикуму, там де це доцільно узгоджених з комп’ютером – непересічна.

Насамперед це пов’язано з покращенням методики навчання тих основних понять, законів та теорій курсу загальної фізики та взаємозв’язків між ними, які наразі недостатньо висвітлюються засобами сучасного навчального експерименту. Відповідно до цього потрібно розробляти методологію їх наочного висвітлення у відповідно сформованих комплексних темах за допомогою розроблених засобів навчального експерименту, застосовуючи певні інформатичні і комп’ютерні технології, проектуючи і створюючи необхідні педагогічні програмні продукти. В основі педагогічних програмних продуктів має лежати як реальний, так і його аналог, віртуальний навчальний експеримент.

Це вимагає комплексного розроблення і створення лабораторного навчального обладнання, пов’язаного відповідними засобами поєднання з комп’ютером.

Подане означає потребу у розробленні і реалізації засад інноваційного напрямку вдосконалення курсу загальної фізики, в якому експеримент – засадничий чинник технологій навчання нових комплексних тем, що охоплюють ключові поняття, закони, теорії і є результатом системного врахування вимог дидактики і діалектики, науково-технічного прогресу, тенденцій освіти, зокрема, методики та фізики як науки.

Висвітленню змісту тем мають сприяти навчальні експериментальні дослідження, у яких:

- пошук розв’язку поставленого завдання стосується навчального матеріалу різних розділів фізики та охоплює взаємозв’язки між ними;
- розв’язується завдання знаходження числового значення основних фізичних сталих;

– розв'язок досягається у процесі послідовного виконання низки взаємопов'язаних експериментів.

Відповідно до цього нами:

а) розроблено, виготовлено й узгоджено з комп'ютером перший варіант навчальної установки (та її модельний комп'ютерний аналог) для дослідження прискорення вільного падіння тіл, що дає змогу досліджувати принцип еквівалентності мас, вивчати закономірності випадкових похибок;

б) встановлено засади покращення наступності переходу від підрозділу "Кінематика" до підрозділу "Гармонічні коливання", розроблено відповідну комплексну тему, висвітленню змісту якої сприятимуть навчальні експерименти, які здійснюватимуться за допомогою розробленої, виготовленої та узгодженої з комп'ютером навчальної установки "Фізичний маятник". Це дасть можливість вперше у навчальному процесі досліджувати кінематичне рівняння руху фізичного маятника та знаходити числове значення прискорення сили земного тяжіння;

в) розроблено, виготовлено та узгоджено з комп'ютером установку "Пружинний маятник", яка не має аналогів у навчальній практиці. Створено її комп'ютерний модельний аналог. Розроблено методику проведення навчальних експериментів як реальних, так і віртуальних. А на основі створеної методології знаходження заряду електрона, досліджуючи коливання магніту в каналі електричної котушки, стало можливим у відповідній комплексній темі об'єднати низку навчальних досліджень, які стосуються вільних механічних та вимушених гармонічних коливань, затухаючих механічних та електричних коливань, явища електромагнітної індукції та закону збереження і перетворення енергії. У процесі їх виконання демонструються взаємозв'язки між ключовими фізичними поняттями і закономірностями з різних розділів фізики. За результатами експе-

риментальних досліджень знаходиться числове значення заряду електрона.

Наприкінці зауважимо, що отримані засоби навчання не мають аналогів в навчальній практиці, їх актуальність і новизна підтверджена авторськими свідченнями на винаходи. Їх впровадження в широку навчальну практику сприятиме зростанню освітнього престижу України. Вони вперше дадуть змогу науково й наочно досліджувати ключові поняття, закони і теорії та взаємозв'язки між ними, які ще не знайшли наочного висвітлення в загальній фізиці.

Список використаних джерел:

1. Олійник А. Поняття і реальність процесу інноваційного розвитку освіти в Україні у контексті Болонського процесу // Вища освіта України. – 2007. – № 1. – С. 42–49.
2. Оришин Ю.М. Теорія і практика вдосконалення курсу загальної фізики засобами сучасного навчального експерименту: Автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Націонал. пед. ун-т. – К., 2006. – 40 с.
3. Ніколенко А. Перспективи загальної фізики у вищій школі // Вісник НАН України. – 2003. – № 11. – С. 23–27.
4. Жасимов М.М. Система синергетического и и обобщающего образования // Вестник высшей школы. – 2008. – № 11. – С. 30–34.
5. Олексюк О.М. Синергетична парадигма і модернізація змісту мистецької освіти // Вища освіта України. – 2008. – № 3. – С. 123–130.

In this article, the innovative development of methods of teaching general physics – is connected with synergetic paradigm, the principle of basis as well as integration of knowledge; also given here are areas and results of applications.

Key words: education, general physics, innovative, knowledge, synergetic paradigm, basis, integration.

Отримано: 13.09.2009

УДК 53-372

Т. П. Поведа

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

РОЛЬ ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЇ ДОМАШНЬОЇ РОБОТИ З ФІЗИКИ У РОЗВИТКУ ПІЗНАВАЛЬНОЇ САМОСТІЙНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ

У статті розглянуто особливості індивідуалізації домашньої самостійної роботи з фізики; визначено її роль у формуванні пізнавальної самостійності старшокласників; зроблено акцент на індивідуалізації, систематичності, дозованості, об'єктивному контролі та оцінюванні домашніх завдань з фізики.

Ключові слова: індивідуалізація; домашня робота; фізика; пізнавальна самостійність.

Закономірне підвищення вимог до рівня та якості освіти підростаючого покоління спонукає до пошуку нових шляхів удосконалення навчально-пізнавальної діяльності школярів. Навчити учня самостійно вчитися, діяти, сформувати вміння і навички творчої діяльності – одне з провідних завдань модернізації змісту освіти. Практика викладацької роботи у вищих навчальних закладах за кредитно-модульною системою, згідно якої більша частина програмового матеріалу пропонується студентові на самостійне опрацювання, свідчить, що вчорашній старшокласник, а сьогоднішній студент недостатньо підготовлений до виконання різних видів самостійної роботи з фізики. Тому дана проблема є досить актуальною.

Специфіку самостійності школяра в процесі учіння, коли виявляються його особливі риси, пов'язані з специфікою його навчальної праці, керованої вчителем відображає пізнавальна самостійність. Її суть полягає в потребі й умінні учнів самостійно мислити, у здатності орієнтуватися в новій ситуації, самому бачити задачу і знайти підхід до її розв'язання. **Пізнавальна самостійність** з фізики виявляється, в умінні самостійно аналізувати навчально-пізнавальні задачі, виконувати їх без сторонньої допомоги, характеризуються певною критичністю розуму школяра, здатністю висловлювати свою думку незалежно від суджень інших. Вона відображає здатність учня самостійно ставити мету діяльності, складати план та програму дій, самостійно діяти, здійснювати самоконтроль, самооцінку та самоаналіз результатів діяльності. Узагальнюючи ска-

зане, під пізнавальною самостійністю будемо розуміти готовність учня своїми силами вести цілеспрямовану пізнавально-пошукову діяльність з фізики.

У практиці формування пізнавальної самостійності учнів виділяють (Т.І.Шамова) **4 рівні**: репродуктивний, реконструктивно-варіативний, частково-пошуковий і творчий. Розвиток пізнавальної самостійності до творчого рівня у процесі навчання фізики передбачає зміну особистості учня у процесі активної перетворювальної діяльності з предмету пізнання. В процесі самостійної діяльності з фізики учні усвідомлюють її сутність і значення для себе.

Вагоме місце у розвитку пізнавальної самостійності старшокласників займає **самостійна робота учнів**. Звертаючись до різних визначень самостійної роботи учнів, знаходимо, що офіційна українська педагогіка трактує її як "різні види індивідуальної і колективної навчальної діяльності школярів, яка здійснюється ними на навчальних заняттях або вдома за завданнями вчителя, під його керівництвом, однак без його безпосередньої участі", – таке визначення подано в "Українському педагогічному словнику" за редакцією академіка С.У.Гончаренка [4, с.297]. В.К.Буряк визначає самостійну роботу як спосіб самоосвіти [3]. У методичній літературі з фізики найчастіше використовується поняття "самостійна робота", сутність якого полягає в організації навчання у чітко визначений час. При цьому учні виконують завдання вчителя без його допомоги, в кінці самостійної роботи результат перевіряється.

– розв'язок досягається у процесі послідовного виконання низки взаємопов'язаних експериментів.

Відповідно до цього нами:

а) розроблено, виготовлено й узгоджено з комп'ютером перший варіант навчальної установки (та її модельний комп'ютерний аналог) для дослідження прискорення вільного падіння тіл, що дає змогу досліджувати принцип еквівалентності мас, вивчати закономірності випадкових похибок;

б) встановлено засади покращення наступності переходу від підрозділу "Кінематика" до підрозділу "Гармонічні коливання", розроблено відповідну комплексну тему, висвітленню змісту якої сприятимуть навчальні експерименти, які здійснюватимуться за допомогою розробленої, виготовленої та узгодженої з комп'ютером навчальної установки "Фізичний маятник". Це дасть можливість вперше у навчальному процесі досліджувати кінематичне рівняння руху фізичного маятника та знаходити числове значення прискорення сили земного тяжіння;

в) розроблено, виготовлено та узгоджено з комп'ютером установку "Пружинний маятник", яка не має аналогів у навчальній практиці. Створено її комп'ютерний модельний аналог. Розроблено методику проведення навчальних експериментів як реальних, так і віртуальних. А на основі створеної методології знаходження заряду електрона, досліджуючи коливання магніту в каналі електричної котушки, стало можливим у відповідній комплексній темі об'єднати низку навчальних досліджень, які стосуються вільних механічних та вимушених гармонічних коливань, затухаючих механічних та електричних коливань, явища електромагнітної індукції та закону збереження і перетворення енергії. У процесі їх виконання демонструються взаємозв'язки між ключовими фізичними поняттями і закономірностями з різних розділів фізики. За результатами експе-

риментальних досліджень знаходиться числове значення заряду електрона.

Наприкінці зауважимо, що отримані засоби навчання не мають аналогів в навчальній практиці, їх актуальність і новизна підтверджена авторськими свідченнями на винаходи. Їх впровадження в широку навчальну практику сприятиме зростанню освітнього престижу України. Вони вперше дадуть змогу науково й наочно досліджувати ключові поняття, закони і теорії та взаємозв'язки між ними, які ще не знайшли наочного висвітлення в загальній фізиці.

Список використаних джерел:

1. Олійник А. Поняття і реальність процесу інноваційного розвитку освіти в Україні у контексті Болонського процесу // Вища освіта України. – 2007. – № 1. – С. 42–49.
2. Оришин Ю.М. Теорія і практика вдосконалення курсу загальної фізики засобами сучасного навчального експерименту: Автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Націонал. пед. ун-т. – К., 2006. – 40 с.
3. Ніколенко А. Перспективи загальної фізики у вищій школі // Вісник НАН України. – 2003. – № 11. – С. 23–27.
4. Жасимов М.М. Система синергетического и и обобщающего образования // Вестник высшей школы. – 2008. – № 11. – С. 30–34.
5. Олексюк О.М. Синергетична парадигма і модернізація змісту мистецької освіти // Вища освіта України. – 2008. – № 3. – С. 123–130.

In this article, the innovative development of methods of teaching general physics – is connected with synergetic paradigm, the principle of basis as well as integration of knowledge; also given here are areas and results of applications.

Key words: education, general physics, innovative, knowledge, synergetic paradigm, basis, integration.

Отримано: 13.09.2009

УДК 53-372

Т. П. Поведа

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

РОЛЬ ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЇ ДОМАШНЬОЇ РОБОТИ З ФІЗИКИ У РОЗВИТКУ ПІЗНАВАЛЬНОЇ САМОСТІЙНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ

У статті розглянуто особливості індивідуалізації домашньої самостійної роботи з фізики; визначено її роль у формуванні пізнавальної самостійності старшокласників; зроблено акцент на індивідуалізації, систематичності, дозованості, об'єктивному контролі та оцінюванні домашніх завдань з фізики.

Ключові слова: індивідуалізація; домашня робота; фізика; пізнавальна самостійність.

Закономірне підвищення вимог до рівня та якості освіти підростаючого покоління спонукає до пошуку нових шляхів удосконалення навчально-пізнавальної діяльності школярів. Навчити учня самостійно вчитися, діяти, сформувати вміння і навички творчої діяльності – одне з провідних завдань модернізації змісту освіти. Практика викладацької роботи у вищих навчальних закладах за кредитно-модульною системою, згідно якої більша частина програмового матеріалу пропонується студентові на самостійне опрацювання, свідчить, що вчорашній старшокласник, а сьогоднішній студент недостатньо підготовлений до виконання різних видів самостійної роботи з фізики. Тому дана проблема є досить актуальною.

Специфіку самостійності школяра в процесі учіння, коли виявляються його особливі риси, пов'язані з специфікою його навчальної праці, керованої вчителем відображає пізнавальна самостійність. Її суть полягає в потребі й умінні учнів самостійно мислити, у здатності орієнтуватися в новій ситуації, самому бачити задачу і знайти підхід до її розв'язання. **Пізнавальна самостійність** з фізики виявляється, в умінні самостійно аналізувати навчально-пізнавальні задачі, виконувати їх без сторонньої допомоги, характеризуються певною критичністю розуму школяра, здатністю висловлювати свою думку незалежно від суджень інших. Вона відображає здатність учня самостійно ставити мету діяльності, складати план та програму дій, самостійно діяти, здійснювати самоконтроль, самооцінку та самоаналіз результатів діяльності. Узагальнюючи ска-

зане, під пізнавальною самостійністю будемо розуміти готовність учня своїми силами вести цілеспрямовану пізнавально-пошукову діяльність з фізики.

У практиці формування пізнавальної самостійності учнів виділяють (Т.І.Шамова) **4 рівні**: репродуктивний, реконструктивно-варіативний, частково-пошуковий і творчий. Розвиток пізнавальної самостійності до творчого рівня у процесі навчання фізики передбачає зміну особистості учня у процесі активної перетворювальної діяльності з предмету пізнання. В процесі самостійної діяльності з фізики учні усвідомлюють її сутність і значення для себе.

Вагоме місце у розвитку пізнавальної самостійності старшокласників займає **самостійна робота учнів**. Звертаючись до різних визначень самостійної роботи учнів, знаходимо, що офіційна українська педагогіка трактує її як "різні види індивідуальної і колективної навчальної діяльності школярів, яка здійснюється ними на навчальних заняттях або вдома за завданнями вчителя, під його керівництвом, однак без його безпосередньої участі", – таке визначення подано в "Українському педагогічному словнику" за редакцією академіка С.У.Гончаренка [4, с.297]. В.К.Буряк визначає самостійну роботу як спосіб самоосвіти [3]. У методичній літературі з фізики найчастіше використовується поняття "самостійна робота", сутність якого полягає в організації навчання у чітко визначений час. При цьому учні виконують завдання вчителя без його допомоги, в кінці самостійної роботи результат перевіряється.

На практиці сукупність різних видів самостійної роботи учнів зводиться до самостійної діяльності. Під **“самостійною діяльністю”** розуміють таку навчально-пізнавальну діяльність школярів, яка “детермінується цілями, усвідомленими учнями, визначеними мотивами й реалізується з допомогою самостійних дій, які вимагають розумових, вольових чи фізичних зусиль і завершуються певним результатом” [7, с.119]. Проте самостійна діяльність учнів з фізики не вичерпується тільки виконанням завдань. Вона охоплює практично весь навчальний процес і здійснюється при різноманітному співвідношенні репродуктивної (відтворюючої) і пошукової діяльності учнів. Тільки в одних випадках переважає репродуктивна діяльність, а в інших – пошукова. При цьому процес відтворення і пошуку єдиний. Самостійна діяльність учня проявляється у відповідь на спонукання вчителя: пригадати, розглянути, проаналізувати, скласти, побудувати, дати відповідь, обчислити, порівняти, узагальнити, зробити висновки, довести, дослідити і т.д. Звичайно, результат діяльності в цих випадках визначається індивідуальними, психологічними особливостями учнів, їх попередньою підготовкою, а також професійною майстерністю вчителя.

Питання примноження ролі домашньої самостійної роботи в навчально-пізнавальній діяльності старшокласників знаходимо в працях Л.П.Аристова, В.К.Буряка, В.Я.Вив'юрського, Є.Я.Голанта, А.К.Громцевої, М.О.Данилова, Б.П.Єсіпова, Л.М.Калиткіна, І.Я.Лернера, І.Т.Огородникова, В.Ф.Паламарчука, П.І.Підкасистого, О.Я.Савченко, А.В.Усової, І.Ф.Харламова, Т.І.Шамової. Однак, незважаючи на широке коло досліджень, присвячених даній проблемі, багато питань, пов'язаних із нею, потребують подальшого вивчення. Зокрема, нерозкритим є питання визначення місця і ролі домашньої роботи з фізики в розвитку пізнавальної самостійності старшокласника.

Говорячи про домашню роботу з фізики, цілком справедливо можемо називати її самостійною діяльністю, оскільки вона виконується без допомоги вчителя, а суб'єкти навчання свідомо прагнуть досягнути поставленої в завданні мети, проявляючи свої зусилля та виражаючи в тій чи іншій формі результати своїх розумових та фізичних дій. Ефективно організована домашня робота є однією з найважливіших ділянок навчально-пізнавальної діяльності в школі, яка покликана максимально сприяти розвитку самостійності учня. Це означає, що навчальну діяльність старшокласників потрібно планувати так, щоб формування самостійності було метою цієї діяльності. Враховуючи, що особистість формується і проявляється в діяльності, можна стверджувати, що для забезпечення провідної ролі самостійності учнів в навчально-виховному процесі необхідно застосовувати до неї діяльнісний підхід. Цей підхід передбачає спрямованість всіх педагогічних методів на організацію інтенсивної діяльності, яка постійно ускладнюється, так як лише через власну діяльність людина засвоює науку і культуру, засоби пізнання і перетворення світу, формує і вдосконалює особистісні якості. Одним з завдань у цьому напрямі є створення ефективних технологій навчання старшокласників самостійній діяльності з фізики.

У чому ми бачимо суть домашньої самостійної роботи учнів з фізики?

Перш за все в тому, що учні закріплюють і розширюють придбані на уроці знання і оволодівають методами самостійної роботи. Домашня самостійна робота має розвивати відчуття відповідальності, підвищувати впевненість в подоланні труднощів і готувати їх до самоосвіти після закінчення школи. При всьому цьому не можна вдаватися до крайності і переносити центр тяжіння в навчанні з уроку на домашню роботу. Домашня робота не може підміняти уроку, вона повинна витікати з нього і обслуговувати його потреби. Творчі вчителі вже давно відмовились від стандартної схеми, за якою урок закінчується словами вчителя: «Запишіть домашнє завдання». Залежно від класу і специфіки матеріалу, що вивчається, домашні завдання в одних випадках даються на кожному уроці, в інших – по темі програми. Однак, ми дотримуємось думки, що домашню

навчальну роботу не слід обов'язково давати на кожному уроці фізики. Її доцільність та корисність обумовлюється процесом уроку. Зауважимо, що суттєвим є пропонувати учням завдання у той момент, коли воно природно випливає з процесу пізнавальної діяльності (можна всередині, наприкінці уроку), але не тоді, коли продзвенів дзвінок.

Домашня робота учнів з фізики завжди займала значне місце в навчанні, але, на жаль, по суті часто зводилася до заучування і зазубрювання по підручнику завдань вчителя. Головними **недоліками домашніх завдань** з фізики можна назвати: відсутність урізноманітнення видів домашньої роботи, що знижує інтерес учнів до предмета; відсутність індивідуалізації домашнього завдання; завищення норм домашніх завдань за обсягом, що призводить до перевантаження учнів (для 9-11-х класів норма – 40 хв. на виконання); відсутність коментарю вчителя до виконання домашнього завдання.

Відношення учнів до домашніх завдань, час та якість їх виконання значною мірою залежать від того, як вчитель дає домашнє завдання. **Коментуючи виконання домашніх завдань вчитель повинен:** розкрити мету і значення роботи; дати відповідні рекомендації по її виконанню і оформленню; попередити про можливі труднощі та можливі недоліки в роботі; рекомендувати найдоцільніші способи самоконтролю. Учні повинні ясно уявити, який матеріал потрібно засвоїти самостійно з підручника, на що потрібно звернути особливу увагу, що треба запам'ятати. В тих випадках, коли це необхідно, порядок виконання завдання можна розібрати, але роз'яснення методів виконання завдання не повинно знижувати самостійності учнів.

Важливим моментом у домашній самостійній роботі школяра є привчання його до звички виконувати домашнє завдання цілком самостійно. Обов'язково для всіх і регулярне виконання домашніх завдань виробляє звичку до систематичної самостійної навчальної праці, формує раціональні прийоми самостійної роботи. Відмітимо, що епізодичне застосування прийомів організації самостійної індивідуальної роботи не дозволяє повною мірою забезпечити саморозвиток учня, прищепити йому навики самоосвіти. Домашня робота має виконуватись систематично і цілком самостійно. Для раціональної роботи над домашньою роботою А.К.Громцева пропонує рекомендації по характеру і порядку їх виконання [5]:

- перед виконанням завдання, точно сформулюй для себе мету, яка супроводжуватиме Твою роботу.
- сформулюй мету, усвідом, що Тобі повинно дати виконання завдання.
- не поспішай звертатися до підручника, пригадай, що Ти знаєш з цього питання, що читав, що чув, переглянь записи в зошиті;
- звертайся до підручника тільки з чіткою метою;
- для вирішення задачі теоретичний матеріал повторюй не до виконання завдання і не після нього, а в процесі роботи над ним, осмислюючи хід всіх своїх дій.

Використання підручника для придбання, поглиблення і розвитку знань, для організації діяльності учнів в процесі вивчення нового матеріалу – частина загальної проблеми розвитку пізнавальної самостійності учнів [7]. Зауважимо, що вчитель не може і не повинен висловлювати і пояснювати учням весь матеріал, передбаченою навчальною програмою з фізики, самостійне вивчення учнями деяких питань по підручнику дає вищі результати, ніж усний виклад їх вчителем.

Фактичні знання учнів співвідносяться з їх уміннями отримувати необхідну інформацію з тексту. В домашній самостійній роботі учню стають в нагоді навички роботи з підручником, які він набув на уроці під керівництвом учителя. Тому дуже важливо, щоб старшокласник під час роботи з підручником вмів [7]: знаходити необхідні знання (відомості) в тексті; поглиблювати знань в процесі роботи з ілюстративними матеріалами підручника (малюнками, схемами, таблицями, графіками); використовувати підручник при вирішенні задач; орієнтуватись в тексті і довідковому апараті підручника (користуватися наочно-іменним покажчиком, ви-

діляти в тексті висновки по параграфу, робити вибірки з питання, що вивчається). Для цього на самому початку навчального року доцільно провести з учнями декілька коротких бесід, присвячених навчальній книзі. Під час цих бесід важливо відзначити значущі книги, ознайомити з її видами (навчальна, науково-популярна, художня, спеціальна), ознайомити учнів з літературою по фізиці (підручник, збірники задач, довідники, інструкції), запропонувати списки додаткової літератури. Крім того, в уміння працювати з книгою входять такі навички як підбір літератури по потрібній темі, знання прийомів роботи з бібліотечними каталогами, словниками, написання паспорта книги. Навички роботи з книгою, і про це має наголошувати вчитель, стануть в нагоді при написанні, рефератів, підготовці наукових повідомлень, виступу, розв'язанні пізнавальної задачі, для самоосвіти. На першому етапі формування прагнення до самоосвіти потрібно прищепити учневі бажання цікавитися новим, орієнтуючи його на накопичення інформації (вирізки з газет і журналів, вибірки статей, сайти в Інтернет). Наступним є формування уміння виділяти головну думку, що веде ідею в тексті, скласти план прочитаного тексту, визначити внутрішню структуру тексту, поділити його на частини і дати їм відповідні заголовки. Третім важливим компонентом стане уміння скласти конспект, тези, зробити виписки до поставленого завдання.

На перших стадіях формування пізнавальної самостійності учням корисні алгоритми, які схематизують хід їхньої думки. Система вказівок алгоритмічного типу не регламентує жорстким способом усіх дій учня, але потребує конкретизації знань, переносу знань на схожу або нову ситуацію, а це вчить школяра вчитися. Певні вказівки визначають загальні напрями пошуків і залишають великі можливості для самостійності мислення. Корисно вчителю разом з учнями скласти план узагальнюючого характеру для проведення спостереження, досліду, який учні зможуть використовувати в самостійній роботі. Для самостійної роботи учнів з текстовим матеріалом корисно сформулювати разом з ними наступний алгоритм:

- бігло ознайомся з загальною побудовою книги (монографії, статті) її змістом, передмовою, визначити наскільки матеріал потрібний, на які питання він допоможе відповісти;
- вдумливо прочитай весь текст з метою його цілісного сприйняття;
- під час читання: визнач основні ідеї; простеж як вони розвиваються, доводяться (чи є матеріал для підтвердження або спростування їх, порівняй знання, з тим, що вже відомо); знайдені «опорні пункти» пронумеруй і випиши; усвідом зв'язок між цими «одинацями», визнач головні з них, другорядні; визнач ідею роботи та своє ставлення до неї.
- якщо матеріал важкий, повернись до повторного перегляду найбільш важких місць, доведень.
- виконай завдання або розв'яжи задачу для самоконтролю правильності розуміння засвоєних ідей.
- зосередь увагу на головних положеннях та зафіксувати їх в пам'яті.

Під час самостійної роботи над матеріалом підручника старшокласникам потрібно наголошувати, що не слід захоплюватись фактами, не потрібно все старатись запам'ятати, оскільки основна суть роботи полягає в оволодінні новими ідеями, які їм завжди доцільно проілюструвати своїми прикладами. Якщо це робити систематично, то учні поступово навчаються самі визначати міру важливості зміщеної в підручнику інформації та відповідно її опрацьовувати.

Корисним для учнів буде обґрунтування переваг розосередженого запам'ятовування перед концентрованим, яке полягає в тому, що перше здійснюється декількома прийомами і розосереджується в часі, а друге здійснюється за одним присідом. При концентрованому запам'ятовуванні знання переходять оперативну, короткотривалу пам'ять і швидко забуваються, а розосереджене запам'ятовування переводить знання у довготривалу пам'ять.

Ефективним засобом підвищення ролі домашніх завдань у навчально-пізнавальному процесі з фізики вважає-

мо їх індивідуалізацію, в основу якої слід покласти три фактори: 1) дидактичну функцію домашнього завдання; 2) характер навчального матеріалу; 3) індивідуальні особливості учня.

Індивідуалізація домашніх завдань за ступенем складності сприяє розвитку пізнавальних здібностей учнів. Проте, на практиці більшість учителів фізики зміст домашнього завдання після уроку, на якому вивчався новий матеріал, зазвичай, не індивідуалізують. Це робиться найчастіше до уроків, на яких повторюються, розширюються чи поглиблюються знання, зокрема до уроків-семінарів та конференцій. Але вага такої індивідуалізації у загальній домашній роботі учня з фізики незначна.

Дидактичні функції домашніх завдань наступні: закріплення в пам'яті здобутих знань і вмінь: розширення, поглиблення знань і вмінь; застосування знань і вмінь у навчальній діяльності за відомим зразком та в новій ситуації; систематизація та відновлення раніше здобутих знань і вмінь. Одне домашнє завдання може охоплювати кілька дидактичних функцій, наприклад, закріплення одного матеріалу і повторення іншого. Щоб не переважувати учнів, треба врахувати індивідуальні особливості учнів, їх рівень попередньої підготовки з фізики, математики, інформатики, особистісні характеристики, навички самостійної роботи, мотиваційну сферу, інтереси і запити.

Індивідуалізація домашнього завдання, основною функцією якого є закріплення здобутих на уроці знань і вмінь, і не стільки збільшенні чи зменшенні додаткової інформації другорядного значення, скільки в різних за характером вимогах до його опрацювання. Учні, що засвоюють матеріал легко, слід заохотити до творчого опрацювання матеріалу, наприклад, скласти план власної відповіді, який не повинен бути точною копією плану, за яким матеріал викладено у підручнику; проілюструвати прикладами теоретичні положення; скласти до тексту параграфа ряд запитань, відповіді на які найповніше розкриють зміст матеріалу. За цими запитаннями можна проводити фронтальне опитування, а потім оцінювати як відповіді, так і запитання.

Учню, що слабо встигає або тому, який пропустив кілька попередніх уроків, індивідуальні завдання необхідні для допомоги, наприклад, якщо не буде зрозуміло матеріал параграфа, радимо, якими знаннями слід скористатися, або рекомендуємо ознайомитися спочатку з прикладами, що ілюструють теоретичний матеріал. Доцільно це робити, якщо даний навчальний матеріал стикається з матеріалом суміжних предметів. Наприклад, для успішного засвоєння і розуміння ряду формул з теми «Механічні коливання» учням з поганою математичною підготовкою можна дати конкретні посилання на відповідні тригонометричні формули. Окремим учням домашнє завдання доцільно давати у вигляді карток з короткими письмовими інструкціями, які містять не тільки зміст завдання, а й план або методику його виконання. Наприклад, 1) дай відповіді на 1, 3, 4 запитання, розміщені в кінці параграфа; 2) прочитай і запам'ятай як обчислюється період коливань математичного маятника; 3) запам'ятай означення гармонічних коливань; 4) порівняй формули фізичного і математичного маятників, запам'ятай, які величини в них входять. Для захоплення фізикою школярів з низьким рівнем самостійності можна, також, залучити їх до підготовки до слідів для уроків, доручити прочитати статтю і розказати про прочитане на наступному уроці, дати можливість оцінити вже розв'язану задачу різними способами і визначити який із них найпростіший.

Для добре встигаючих учнів з фізики, а також з метою розвитку інтересу до предмета в картках пропонуємо завдання на зразок: 1) з'ясуй зв'язок матеріалу даного параграфа з відомостями з інших предметів; 2) наведи свої приклади для підтвердження законів, положень; 3) запропонуй використання даного явища на практиці; 4) знайди і прочитай в журналах, газетах, Інтернет мережі розширені відомості з даної теми, підготуй повідомлення.

Окремим учням корисно дати додому запитання, підготовка відповідей на які змусить їх переосмислити свої знання, розглянути вже відоме з іншого погляду. Наприклад, чи можна твердити, що І-ий закон Ньютона є наслід-

ком П-го? Чи можна застосувати закон Всесвітнього тяжіння до тіл довільної форми?

Ефект від навчальних задач з фізики для домашньої роботи буде краший, якщо їх **добирати диференційовано**, залежно від успішності учнів. Однакові задачі для всіх означають, що сильні учні на простих задачах тільки втрачуть час і не просунуться вперед у своїх знаннях, а слабкі учні, розв'язуючи складні задачі, зневіряються у своїх силах. Педагогічно виправданим вважаємо спосіб, коли вчитель диктує номери задач в міру зростання їхньої складності і зазначає мінімальну кількість задач, які повинен розв'язати кожний учень на наступний урок. Ми в своїй практиці використовуємо задачі градуїровані рівнями [1].

У розвитку пізнавальної самостійності учнів вагому роль відіграють експериментальні завдання, які, на жаль, рідко використовуються для домашньої роботи учнів. Великий внесок у розвиток теорії і практики використання експериментальних завдань з фізики для домашньої роботи учнів зробили В.О.Зібер, В.М.Ланге, О.А.Покровський, О.В.Сергєєв, В.Ф.Шілов. Сьогодні примножують цей добробот дослідження А.А.Давидьона, І.С.Войтовича, Ю.М.Галатюка, Б.О.Грудиніна, М.П.Руденко.

Нечасте використання **домашніх експериментальних завдань** зумовлене тим, що обладнання складне, або існує в недостатній кількості. В залежності від наявності приладів в учнів вдома вчитель може одному учневі дати завдання записати вихідні дані певного приладу, спостерігати за його показами, встановити правдивість показів. Другий учень може після уроків прийти у фізикабінет і виконувати задане йому експериментальне завдання. Такі завдання повинні містити елементи проблемності. Яке твоє припущення? Як це перевірити експериментально? Проведи дослід. Третьюму учню можна запропонувати відвідати інформаційний сайт на зразок homelabor.narod.ru (<http://physics.nad.ru>; <http://physica-em.narod.ru>; <http://classfizika.narod.ru>), з якого учень може отримати відомості про найпростіші і разом з тим досить цікаві досліди, виконати вдома описані на цьому сайті досліди [6; 10].

Індивідуалізувати домашні завдання можна, доручаючи окремим учням **виготовити фізичний прилад**, наочність. Такі завдання дозволяють розвивати творчі здібності учня. Так, учням можна запропонувати наступне завдання. Для лабораторних робіт, демонстрацій використовують маятник – кульки малих розмірів, підвішені на нитках до малих штативів. Такі маятники погано дивляться і досліди з ними погано запам'ятовуються. Дослід буде більш вражаючим, якщо виготовити масивні кулі більших розмірів і підвісити їх до стелі. Такі масивні кулі учень може виготовити з дитячих пластикових кульок. Їх треба заповнити піском і до кожної кулі приробити дві петлі для біфілярного підвісу. Для виготовлення петель можна використовувати підвіси із сталевого дроту з гачками, найкраще – рибальські гачки з сточеними краями. На таких підвісах маятник не буде крутитись, а кулі добре буде зберігати згорнутими в кільце більшого діаметра. В залежності від рівня учня можна запропонувати ідею в готовому вигляді, або чекати ідей удосконалення наочності від учня.

Урізноманітнити домашні завдання можна, давши **завдання на спостереження**. Велику кількість завдань на спостереження учнями фізичних явищ в домашніх умовах розробив О.В.Сергєєв [9]. Учням (9 клас), які цікавляться медициною, прикладом індивідуального завдання на спостереження може бути: навести приклади явищ і застосування фізичних законів у спорті, медицині, а також за даними проведених спостережень створити електрону презентацію чи написати реферат на тему: «Механіка людського тіла»; «Важелі в людських організмах»; «Життя в умовах невагомості».

Такі **форми самостійної роботи як реферат або підготовка доповіді** з презентацією сприяє розширенню і поглибленню знань учнів з фізики, оскільки такі матеріали доповнюють питання навчального курсу, який вивчається. Тематика рефератів може бути запропонована як вчителем, так і учнями. Завдяки цьому в учнів створюється мотива-

ційна готовність до самостійного виконання завдання. Самостійна роботи учня над рефератом з фізики сприяє формуванню навичок інформаційного пошуку, умінь класифікувати конкретні явища, узагальнювати та систематизувати знання, розвивати самостійне мислення, сприяє розвитку здібностей науково-дослідної діяльності. Тут необхідний постійний контакт вчителя і учня. Розглянемо основні етапи роботи над рефератом і доповіддю з фізики, до яких повинен спрямувати діяльність учня вчитель [2]. Так, підготовка учнем **реферату** передбачає:

- пошук та відбір потрібної інформації з різних джерел;
- усвідомлення логічної структури проблеми, яка досліджується, визначення основного змісту;
- стисле викладення інформації в такій послідовності, яка забезпечить сприйняття реферативного матеріалу;
- формулювання висновків, в яких висвітлюється відношення автора реферату до досліджуваної проблеми.

Підготовка учнем **доповіді** передбачає:

- пошук інформації для доповіді, опрацювання джерел, що дає можливість визначити конкретну мету роботи, її кінцевий результат;
- розробка змісту доповіді, встановлення об'єму і плану роботи, вивчення навчального матеріалу, визначення логічної послідовності висвітлення теми;
- систематизація матеріалів, написання тексту (створення слайдів), висновки і узагальнення.

За день-два до уроку вчитель має остаточно «затвердити» підготовлене учнями завдання, впевнившись у готовності учня «захистити» свою роботу перед класом.

Крім **інструктажів та рекомендацій до виконання домашніх завдань** вчитель повинен ставити вимоги до їх оформлення. Розв'язування задач, схема, план і етапи проведення дослідів чи спостереження, роботи творчого характеру мають бути відображені в домашньому зошиті учня. Виконання коротких письмових звітів про домашню роботу привчає грамотно і стисло виражати свої думки, при цьому виробляються навички культури запису: певна система, чіткість і послідовність у виконанні записів. Опис домашнього дослідів або спостереження змушує учня глибше продумати побачене, виділити головне. Наприклад, 1) в звіті про виконання експериментальних завдань по вивченню фізичних явищ повинні міститися: короткий опис спостережуваного фізичного явища, схематичний малюнок-дослід, пояснення причин виникнення цього явища, висновки; 2) якщо в завдання входило виготовлення приладу, то учень, роблячи звіт про виконання завдання, представляє виготовлений прилад, його схему і описує принцип дії.

Систематизація і відновлення здобутих знань і вмін передбачає повторення, узагальнення, систематизацію вивченого матеріалу в процесі домашньої роботи. Вирішальну роль у створенні індивідуальних домашніх завдань із значеною дидактичною функцією відіграє врахування вчителем знань учня та його розумових здібностей. Слабшим учням доцільно рекомендувати повторити матеріал, а сильнішим – систематизувати його у вигляді таблиць.

Важливими умовами ефективності самостійної роботи учнів є **систематична перевірка вчителем виконання домашніх завдань та об'єктивне оцінювання їх результатів**. Важливу роль грає навчання учнів прийомів самоконтролю та самооцінки. Правильно побудована система перевірки домашніх завдань привчає учнів якісно виконувати їх, допомагає вчителю і самим учням побачити свої слабкі і сильні сторони в засвоєнні матеріалу з фізики.

Ступінь самостійності в розв'язанні домашньої задачі може бути перевірена розв'язуванням аналогічної задачі біля дошки або поясненням з місця, проведенням фізичного диктанту за змістом домашнього завдання. Перевірку домашніх завдань можна проводити шляхом взаємоперевірки учнів, що включає постановку питань відповідачу, зауваження по відповіді, аналіз відповіді. Найцікавіші розв'язки завдання творчого характеру повідомляються всьому класу; вдало виготовлені прилади необхідно продемонструвати, а кращі відібрати для кабінету; завдання з помилками аналізують, вказуючи недоліки.

Очевидно, що зміна цілей освітньої системи вимагає від нас розширення поняття домашня самостійної робота. Це пояснюється тим, що самостійна робота, яка використовується як дидактичний засіб організації діяльності, в якій учні є об'єктами керування неефективна. Педагогічні технології, орієнтовані на розвиток пізнавальної самостійності учня, передбачають його діяльність учня на будь-якому рівні, головна ж роль має належати самостійній діяльності. Індивідуалізуючі домашні завдання з фізики, ми не вчимо учня самостійності, а створюємо умови для її розвитку. При цьому учні є суб'єктами цієї діяльності, для яких вона стає формою реального існування і просуває їх в розвитку.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С., Криськов А.А., Мендерецький В.В. Збірник задач з фізики / За ред. П.С.Атаманчука. – Кам'янець-Подільський: Квітка України, 1993. – 96 с.
2. Благодаренко Л.Ю. Самостійна робота учнів з фізики в умовах її диференціації в сучасній школі // Матеріали III Міжнародної конференції Соросівських учителів. Ч. 2. – К.: Віпол, 1998. – С. 158-164.
3. Буряк В.К. Самостійна робота як вид навчальної діяльності школяра // Рідна школа. – 2001. – № 9. – С. 49-51.
4. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник. – К.: Либідь, 1997. – 376 с.

5. Громцева А.К. Формирование у школьников готовности к самообразованию: Учеб. пособие по спецкурсу для студентов пед. институтов. – М.: Просвещение, 1983. – 144 с.
6. Гуралюк А.Г., Сергієнко В.П. Деякі аспекти використання мережі Internet для позааудиторної роботи учнів та студентів з фізики. <http://conference.mdpu.org.ua>
7. Зоренко И.С. Дидактические условия организации самостоятельной учебной работы школьников: Дис. ... канд. пед. наук. – Кривой Рог, 1997. – 181 с.
8. Поведа Т.П. Развитие познавательной самостоятельности учнів в процесі роботи з підручником фізики. Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка. Випуск 57. Серія: педагогічні науки: Збірник. – Чернігів: ЧДПУ, 2008. – № 57. – 320 с. – С.117-122.
9. Сергеев А.В. Наблюдения учащихся при изучении физики на второй ступени обучения: Пособие для учителя. – Киев: Рад. шк., 1988. – 176 с.
10. <http://homelabor.narod.ru>

In the article the features of individualization of independent home-work are considered from physics; certainly its role in forming of cognitive independence of senior pupils; an accent is done on individualization, dosed, objective control and evaluation of home tasks, from physics.

Key words: individualization; home-work; physics; cognitive independence.

Отримано: 15.09.2009

УДК 372.853:53

Т. М. Попова

Керченський державний морський технологічний університет

ВИКОРИСТАННЯ МАТЕРІАЛЬНИХ КУЛЬТУРНО-ІСТОРИЧНИХ АНАЛОГІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

У статті розглядаються приклади культурно-історичних аналогів фізичної науки і техніки, використання яких на уроках фізики в загальноосвітній школі сприяють розвитку творчо-пізнавальної діяльності учнів та реалізації культурно-історичної складової змісту навчання фізики.

Ключові слова: культурно-історична складова змісту фізичної освіти, культурно-історичний аналог.

Відповідно культурно-історичної теорії пізнання (Дж.Бруннер С.Б.Кримський, Б.О.Парахонський, В.М.Мейзерський, та ін.) отримані знання трансформуються в предметний та культурний світ людини в процесі «інтерсуб'єктивних перетворень» [12, с.5], тобто в процесі власної розумово-пізнавальної і творчої діяльності людини. Реалізація культурно-історичної складової в багатогранному змісті фізичної освіти і різноманітні методів і засобів навчання всебічно сприяє процесу «інтерсуб'єктивних перетворень» у ході формування особистісної системи знань та поглядів, а, отже, засвоєнню культурно-наукової спадщини людства, що, за Н.Б.Криловою, і «... визначає результат створення власних культурних артефактів» [11, с.99] – продуктів власної пізнавальної діяльності учнів. Створення учнями власних артефактів (виконання творчих проєктів, рефератів, відтворення історично значущих фізичних приладів, пристроїв, дослідів, складання і розв'язання задач, у тому числі за самостійними спостереженнями, формулювання власних висновків за виконаними теоретичними, практичними та експериментальними роботами тощо) є одним з практичних аспектів реалізації культурно-історичної складової змісту навчання фізики в загальноосвітній школі.

Проблемам реалізації і впровадження до навчально-виховного процесу культурно-історичної складової фізичної освіти присвячуються численні дослідження П.С.Атаманчука, Л.О.Бордрнської, Ю.О.Жука, І.М.Зінатуліної, О.Л.Зуєва, Л.О.Клименко, Є.В.Коршака, І.С.Ліхтштейна, М.Т.Мартиноука, О.А.Нікітіна, А.І.Павленка, Т.П.Поведи, О.М.Поскотинової, П.І.Самойленка, О.В.Сергєєва, В.П.Сергієнка, С.С.Серебрякової, В.Д.Сиротюка, М.О.Червонного, В.Д.Шарко, О.Р.Шефер, М.І.Шута Р.М.Щербакова та багатьох інших методистів-фізиків. Науковці розглядають реалізацію культурно-історичної складової у навчанні фізики як обов'язкову інтегративну компоненту змісту навчання фізики, що створює необхідні умови для

досягнення головної мети гуманістичної спрямованості фізичної освіти – виховання гармонійно розвинутої особистості.

Освітні задачі виховання гармонійно розвинутої особистості в ході отримання освіти вимагають від учителів фізики впровадження у навчально-виховний процес інноваційних підходів і методів реалізації культурно-історичної складової змісту фізичної освіти, які спрямовані на досягнення ефективних результатів навчання, розвитку і виховання учнів. Для чого, на думку професора Р.М.Щербакова, «... в процесі навчання фізики (і у змісті фізичної освіти – Т.П.) елементи природничо-наукової і гуманітарної складових світової культури мають (взаємодіяти та – Т.П.) утворювати той цільний образ реальності, який дозволить учням орієнтуватися в оточуючому світі. Саме тому фізику слід розглядати у всіх її формах та проявах, до того ж у причинній залежності від решти сторін людського буття» [23]. І саме тому, посилюючи гуманістичну компоненту фізичної освіти, вчитель використовує і відтворює культурно-історичні аналоги фізичної науки і техніки на уроках.

Отже, метою даної статті є визначення методичних і практичних засад використання і відтворення культурно-історичних аналогів фізичної науки і техніки у навчанні фізики в загальноосвітній школі.

Створюючи свої власні артефакти, учні вивчають, аналізують, систематизують, узагальнюють і відтворюють культурно-історичні аналоги, які відображають основи наук (у тому числі – фізики), мистецтв, технологій, художніх та інших витворів, які вивчаються і які є досягненнями культурно-наукової еволюції. За визначенням А.В.Хуторського: «Культурно-історичні аналоги – це продукти, створені спеціалістами у відповідних галузях людської діяльності (вченими, письменниками, художниками, музикантами, інженерами і т.д.). Культурно-історичні аналоги вміщують у собі зразки для зіставлення із очікуваними або створюваними освітніми продуктами учнів. Культурно-

Очевидно, що зміна цілей освітньої системи вимагає від нас розширення поняття домашня самостійної робота. Це пояснюється тим, що самостійна робота, яка використовується як дидактичний засіб організації діяльності, в якій учні є об'єктами керування неефективна. Педагогічні технології, орієнтовані на розвиток пізнавальної самостійності учня, передбачають його діяльність учня на будь-якому рівні, головна ж роль має належати самостійній діяльності. Індивідуалізуючі домашні завдання з фізики, ми не вчимо учня самостійності, а створюємо умови для її розвитку. При цьому учні є суб'єктами цієї діяльності, для яких вона стає формою реального існування і просуває їх в розвитку.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С., Криськов А.А., Мендерецький В.В. Збірник задач з фізики / За ред. П.С.Атаманчука. – Кам'янець-Подільський: Квітка України, 1993. – 96 с.
2. Благодаренко Л.Ю. Самостійна робота учнів з фізики в умовах її диференціації в сучасній школі // Матеріали III Міжнародної конференції Соросівських учителів. Ч. 2. – К.: Віпол, 1998. – С. 158-164.
3. Буряк В.К. Самостійна робота як вид навчальної діяльності школяра // Рідна школа. – 2001. – № 9. – С. 49-51.
4. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник. – К.: Либідь, 1997. – 376 с.

5. Громцева А.К. Формирование у школьников готовности к самообразованию: Учеб. пособие по спецкурсу для студентов пед. институтов. – М.: Просвещение, 1983. – 144 с.
6. Гуралюк А.Г., Сергієнко В.П. Деякі аспекти використання мережі Internet для позааудиторної роботи учнів та студентів з фізики. <http://conference.mdpu.org.ua>
7. Зоренко И.С. Дидактические условия организации самостоятельной учебной работы школьников: Дис. ... канд. пед. наук. – Кривой Рог, 1997. – 181 с.
8. Поведа Т.П. Развитие познавательной самостоятельности учнів в процесі роботи з підручником фізики. Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка. Випуск 57. Серія: педагогічні науки: Збірник. – Чернігів: ЧДПУ, 2008. – № 57. – 320 с. – С.117-122.
9. Сергеев А.В. Наблюдения учащихся при изучении физики на второй ступени обучения: Пособие для учителя. – Киев: Рад. шк., 1988. – 176 с.
10. <http://homelabor.narod.ru>

In the article the features of individualization of independent home-work are considered from physics; certainly its role in forming of cognitive independence of senior pupils; an accent is done on individualization, dosed, objective control and evaluation of home tasks, from physics.

Key words: individualization; home-work; physics; cognitive independence.

Отримано: 15.09.2009

УДК 372.853:53

Т. М. Попова

Керченський державний морський технологічний університет

ВИКОРИСТАННЯ МАТЕРІАЛЬНИХ КУЛЬТУРНО-ІСТОРИЧНИХ АНАЛОГІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

У статті розглядаються приклади культурно-історичних аналогів фізичної науки і техніки, використання яких на уроках фізики в загальноосвітній школі сприяють розвитку творчо-пізнавальної діяльності учнів та реалізації культурно-історичної складової змісту навчання фізики.

Ключові слова: культурно-історична складова змісту фізичної освіти, культурно-історичний аналог.

Відповідно культурно-історичної теорії пізнання (Дж.Бруннер С.Б.Кримський, Б.О.Парахонський, В.М.Мейзерський, та ін.) отримані знання трансформуються в предметний та культурний світ людини в процесі «інтерсуб'єктивних перетворень» [12, с.5], тобто в процесі власної розумово-пізнавальної і творчої діяльності людини. Реалізація культурно-історичної складової в багатогранному змісті фізичної освіти і різноманітні методів і засобів навчання всебічно сприяє процесу «інтерсуб'єктивних перетворень» у ході формування особистісної системи знань та поглядів, а, отже, засвоєнню культурно-наукової спадщини людства, що, за Н.Б.Криловою, і «... визначає результат створення власних культурних артефактів» [11, с.99] – продуктів власної пізнавальної діяльності учнів. Створення учнями власних артефактів (виконання творчих проєктів, рефератів, відтворення історично значущих фізичних приладів, пристроїв, дослідів, складання і розв'язання задач, у тому числі за самостійними спостереженнями, формулювання власних висновків за виконаними теоретичними, практичними та експериментальними роботами тощо) є одним з практичних аспектів реалізації культурно-історичної складової змісту навчання фізики в загальноосвітній школі.

Проблемам реалізації і впровадження до навчально-виховного процесу культурно-історичної складової фізичної освіти присвячуються численні дослідження П.С.Атаманчука, Л.О.Бордрнської, Ю.О.Жука, І.М.Зінатуліної, О.Л.Зуєва, Л.О.Клименко, Є.В.Коршака, І.С.Ліхтштейна, М.Т.Мартиноука, О.А.Нікітіна, А.І.Павленка, Т.П.Поведи, О.М.Поскотинової, П.І.Самойленка, О.В.Сергєєва, В.П.Сергієнка, С.С.Серебрякової, В.Д.Сиротюка, М.О.Червонного, В.Д.Шарко, О.Р.Шефер, М.І.Шута Р.М.Щербакова та багатьох інших методистів-фізиків. Науковці розглядають реалізацію культурно-історичної складової у навчанні фізики як обов'язкову інтегративну компоненту змісту навчання фізики, що створює необхідні умови для

досягнення головної мети гуманістичної спрямованості фізичної освіти – виховання гармонійно розвинутої особистості.

Освітні задачі виховання гармонійно розвинутої особистості в ході отримання освіти вимагають від учителів фізики впровадження у навчально-виховний процес інноваційних підходів і методів реалізації культурно-історичної складової змісту фізичної освіти, які спрямовані на досягнення ефективних результатів навчання, розвитку і виховання учнів. Для чого, на думку професора Р.М.Щербакова, «... в процесі навчання фізики (і у змісті фізичної освіти – Т.П.) елементи природничо-наукової і гуманітарної складових світової культури мають (взаємодіяти та – Т.П.) утворювати той цільний образ реальності, який дозволить учням орієнтуватися в оточуючому світі. Саме тому фізику слід розглядати у всіх її формах та проявах, до того ж у причинній залежності від решти сторін людського буття» [23]. І саме тому, посилюючи гуманістичну компоненту фізичної освіти, вчитель використовує і відтворює культурно-історичні аналоги фізичної науки і техніки на уроках.

Отже, метою даної статті є визначення методичних і практичних засад використання і відтворення культурно-історичних аналогів фізичної науки і техніки у навчанні фізики в загальноосвітній школі.

Створюючи свої власні артефакти, учні вивчають, аналізують, систематизують, узагальнюють і відтворюють культурно-історичні аналоги, які відображають основи наук (у тому числі – фізики), мистецтв, технологій, художніх та інших витворів, які вивчаються і які є досягненнями культурно-наукової еволюції. За визначенням А.В.Хуторського: «Культурно-історичні аналоги – це продукти, створені спеціалістами у відповідних галузях людської діяльності (вченими, письменниками, художниками, музикантами, інженерами і т.д.). Культурно-історичні аналоги вміщують у собі зразки для зіставлення із очікуваними або створюваними освітніми продуктами учнів. Культурно-

історичний аналог не означає схожості з продуктом учня, але є реальною дійсністю і відноситься до проблематики дослідження; може бути протилежним учнівському продукту, належати до іншого світорозуміння» [20, с.201].

Формування внутрішнього світу людини, процеси пізнання та засвоєння учнями освітніх об'єктів проходять при вивченні і відтворенні культурно-історичних аналогів та складають основу особистісного «... конструювання знань про об'єкт, що проходить у навчальному процесі в три етапи: 1) актуалізація в учнів суб'єктивного образу об'єкта пізнання; 2) відшукування і формулювання учнями сенсу та сутності об'єкта пізнання; 3) конструювання суб'єктивної системи знань про об'єкт» [там само].

Способи «конструювання суб'єктивної системи знань про об'єкт» – особистісне усвідомлення учнями ціннісної (наукової і культурної) значущості та сенсу об'єктів пізнання – у всіх учнів різні, як різні «... інтереси, власний досвід, здібності, психофізіологічні особливості (тип особистості учнів, особливості їхнього світосприйняття, розуміння, пам'яті тощо)» [11, с.99]. А система знань про об'єкт, що вивчається, усвідомлюється розумом учнів у вигляді суб'єктивних моделей, понять, гіпотез, які народжуються в особистісному «... русі від незнання до знання» [20, с.201].

«Конструювання» особистісної системи знань про те, що вивчається (*створення учнями власно значущих матеріальних і культурних артефактів – «освітніх продуктів»* [там само, 202]), самостійне вирішення проблем, поставлених учителем перед учнями («актуалізація суб'єктивного образу об'єкту пізнання в учнів» – усвідомлення проблеми), їх дослідження («відшукування і формулювання учнями сенсу та сутності цього об'єкту» – пошук, добір, систематизація, узагальнення і аналіз необхідної інформації тощо) проходить у процесі спілкування і взаємодії учнів з **культурно-історичними аналогами – матеріальними і духовними артефактами – першоджерелами**:

- ✓ підручниками, довідниками, додатковою науково-публіцистичною, культурно-історичною літературою (бібліотеки, архіви, виставки, театр, Інтернет тощо);
- ✓ науково-історичною інформацією (технічні і краєзнавчі музеї, планетарії, обсерваторії, науково-дослідні лабораторії тощо);
- ✓ телебаченням, відео-, аудіо- і фотоматеріалами, фотодокументами (телевізори, DVD-програвачі, відеомагнітофони, відеокамери, фотоапарати, мобільні телефони тощо).

Таким чином, вивчаючи фізику, з першоджерел – культурно-історичних аналогів – учні отримують науково-культурну знаневу інформацію. При цьому вчителі фізики, автори підручників, довідників і посібників, укладачі навчальних програм використовують і посилаються на **культурно-історичні аналогії фізичної науки і техніки** – наукові знання і артефакти, створені вченими-фізиками, інженерами, педагогами-методистами в різні часи розвитку нашої цивілізації.

З точки зору методики фізики використання і відтворення культурно-історичних аналогів фізичної науки і техніки на уроках фізики є практичною реалізацією *методу аналогій у навчанні*. Творчо-пізнавальна діяльність з проблем відтворення культурно-історичних аналогів дає можливість учням робити самостійні висновки на основі схожості предметів, явищ, понять у будь-якому подібному відношенні між об'єктами дослідження, що і припускає метод аналогій. В процесі засвоєння і усвідомлення отриманих знань – «інтерсуб'єктивних перетворень» та формування власної системи знань – учні спираються на самостійно ними відшукані і обрані культурно-історичні аналогії фізичної науки і техніки, які відтворюються ними у вигляді продуктів діяльності – артефактів.

Висуваючи перед учнями проблему, вчитель для її вирішення залучає учнів до вивчення і відтворення різноманітних видів культурно-історичних аналогів фізичної науки і техніки, адаптованих під вікові психологічні особливості учнів, доступних для опанування і аналізу учнями

отриманої інформації. Такими культурно-історичними аналогами є:

- 1) фізичні закони, приклади їхнього використання в техніці, житті, побуті, досягнення фізичної науки і техніки тощо;
- 2) приклади життєвої діяльності і творчості видатних вчених-фізиків та інженерів, їх науково-культурна спадщина;
- 3) «... науково-культурна різноманітність способів розв'язання наукових проблем, технічних задач, методів дослідження об'єктів»;
- 4) різноманітність смислових підходів і позицій до розв'язання світоглядних задач (природничо-наукові, релігійні, художні та інші точки зору на загальні і поставлені проблеми тощо);
- 5) версії, гіпотези, технологічні підходи до розв'язання задачі або проблеми;
- 6) відтвори мистецтва, прикладної творчості, філософії тощо;
- 7) аналогії, авторами яких є інші учні» [там само, с.202-203].

Пошуково-пізнавальна діяльність учнів, створені ними артефакти, їхні суб'єктивні моделі, поняття, гіпотези, теорії, обговорення наукових, культурно-історичних, моральних висновків та етичних проблем, з якими стикались учні у своєму дослідженні, захист особистісних позицій, відтворення і використання учнями культурно-історичних аналогів фізичної науки і техніки «... мають не тільки навчальне, а й культурологічне значення, оскільки сприяють прирошенню культури» [20, с.202] у навчально-виховному процесі з фізики.

У ході самостійної розробки та дослідженні поставленої перед учнями «науково-культурної проблеми» (пошуку, добору необхідних культурно-історичних аналогів фізичної науки і техніки) здійснюються процеси формування і «конструювання особистісної системи знань» та поглядів учнів, що складають основу створеного власного артефакту, обговорення якого є необхідною умовою глибокого розуміння школярами того, що самостійно досліджувалось. З іншого боку, показує вчителю фізики особистісно сформовані учнями цінності і норми, які набувають форми культурно-наукових знань та поглядів у процесі пошукової діяльності та обміну думками з іншими учнями на уроках, семінарах, факультативах тощо. На цьому етапі вивчення фізики вчитель має дуже уважно та обережно ознайомлюватись із висновками учнів, тому що висновки учнів – це вже власно ними створені «освітні продукти» на основі вивченого матеріалу (культурно-історичних аналогів) та особистісних спостережень і пошуково-пізнавальної діяльності. Висновки учнів можуть мати недоліки, бути зовсім неправильними або неконкретними. Але висновки є наслідками власних думок учнів, їх самостійного узагальнення на основі отриманих знань та притаманного їм особистісного світосприйняття. У тому і полягає майстерність учителя, щоб визначити ступінь розуміння учнями вивченого матеріалу, знайти і скоригувати власну учням систему світоглядних координат для відтворення природничо-наукового аналога, який або підтверджує висновки учня, або дозволяє розвинути думки учнів.

Після створення учнями первісних «освітніх продуктів» до навчально-виховного процесу А.В.Хуторський пропонує «... вводити додаткові культурно-історичні аналогії з метою підтвердити або розвинути висловлені учнями ідеї та припущення; запропонувати альтернативу учнівським освітнім проектам; рекомендувати учням 2-3 альтернативних культурно-історичних аналогії, якщо учнівські судження розходяться з науковими або відсутні» [20, с.203]. Таким чином, використовуючи «освітні продукти» самостійної діяльності школярів, вчитель має можливість не тільки перевірити досягнення і знання учнів, а й проводити їх коригування.

На прикладі теми «Умови плавання тіл» (8 клас), однієї з цікавих і у той самий час складної для розуміння уч-

нів теми з фізики, можна розглянути процес використання і відтворення культурно-історичних аналогів фізичної науки і техніки у ході вивчення матеріалу. Теми «Умови плавання тіл», «Плавання суден», «Повітроплавання» буде логічно і методично доцільним вивчати після таких фізичних явищ як «Виштовхувальна сила», «Сила Архімеда», теми «Закон Архімеда» і виконання лабораторної роботи «З'ясування умов плавання тіл» (підручник «Фізика-8». Автори: Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко). З відтворенням культурно-історичних аналогів фізичної науки (понять «сили тяжіння», «вага тіла»), демонстрації явища зміни ваги тіла при зануренні в рідину) вчитель фізики разом з авторами підручника підводить учнів до розуміння того, що при зануренні в рідину вага тіл зменшується. Якщо демонструвати такий дослід з твердими тілами правильної геометричної форми, то учні можуть самостійно розрахувати, що при зануренні в рідину тіла втрачають частину своєї ваги, яка дорівнює вазі рідини, що виштовхується, і називається силою Архімеда. Таким чином учні ознайомлюються з поняттям «сили Архімеда» [9, с.109-123]. Той факт, що сила Архімеда спрямована вгору і є виштовхувальною, вчитель пояснює за допомогою «закона Паскаля» (тобто учитель відтворює для учнів культурно-історичні аналоги фізичної науки – «сила Архімеда» і «закон Паскаля»). Далі встановлюються умови плавання тіл. Самостійне виконання лабораторної роботи «З'ясування умов плавання тіл» дає можливість учням не тільки спостерігати фізичне явище, що вивчається, і виконувати конкретні розрахунки, а й робити власні висновки.

У наш час ніхто з вчителів та методистів фізики не буде заперечувати той факт, що вивчення фізичних явищ, законів, які їх описують, втрачає навчальний, виховний, розвивальний потенціал без ознайомлення учнів із практичним застосуванням наукових знань, отриманих людиною. Теми «Плавання суден» і «Повітроплавання» демонструють приклади використання людиною фізичного явища «плавання тіл». Учні пояснюють умови плавання людини, м'яча, цовнів, плотів тощо, ознайомлюються зі стародавнім видом діяльності людини – плаванням на річках, морських суднах, з історією підкорення людиною повітряного простору «з часів Ікара» до сьогодення.

Історія мореплавства і повітроплавства, як сукупність культурно-історичних аналогів фізичної науки і техніки, відтворює розвиток людської діяльності в процесі прикладного застосування науково-технічних досягнень у цих галузях та показує наукову різноманітність способів розв'язання технічних задач, пов'язаних з будівництвом торговельних, рибальських і військових суден від III-II тт. до н.е. і до нашого часу; з винаходом аеростату (повітряної кулі) у XVIII столітті до використання дирижаблів у сучасних метеорологічних дослідженнях, для ретрансляції теле- і радіопередач, для виконання вантажних і монтажних робіт.

Вивчаючи культурно-історичні аналоги з історії розвитку суднобудування, судноплавства, повітроплавства, учні ознайомлюються з розвитком методів конструювання, будівництва та їх дослідження. Відновлюючи для себе культурно-історичні аналоги фізичної науки і техніки, ознайомлюючись з культурно-науковою спадщиною вчених та інженерів, учні обов'язково використовують хрестоматійний матеріал. Доцільність і значущість використання хрестоматійного матеріалу у навчанні фізики безперечна. Про важливість безпосереднього ознайомлення учнів з хрестоматійними культурно-історичними аналогами свідчать роботи І.І.Нурминського [15], Я.М.Ройка [16], А.С.Єноховича, О.Ф.Кабардина, Ю.А.Коварського, Б.І.Спаського, Є.К.Страута, В.В.Усанова, Л.С.Хижнякової, Ю.П.Тарасова [18; 19], А.В.Хуторського [20] та багатьох інших вчених, дослідників, педагогів і методистів.

Автори новітніх підручників фізики, звертаючись до культурно-історичних аналогів фізичної науки і техніки, формують завдання з відтворення їх моделей. У підручнику «Фізика-7» (Автори: Ф.Я.Божина, М.М.Кірюхін, О.О.Кірюхіна) пропонується лабораторна робота «Виготовлення найпростішого оптичного пристрою», метою якої є вивчення принципу дії та виготовлення камери-обскури і одержання за

її допомогою зображення об'єкту, що світиться [2, с.133-134]. У цій лабораторній роботі не тільки використовуються культурно-історичні аналоги фізичної науки (закон прямолінійного розповсюдження світла, камера-обскура), а й відтворюються учнями в процесі виготовлення наочної моделі і вивчення елементів історії розвитку оптики.

Практично всі експериментальні та лабораторні роботи, що виконують учні, є відтворенням наукових та історично значущих експериментів. На жаль, імена перших авторів фізичних експериментів уже забуті. Так, наприклад, яскрава і цікава для учнів лабораторна робота з визначення довжини світлової хвилі за допомогою дифракційної ґратки за своєю суттю є відтворенням досліду Юнга [4].

Повернення дослідів і приладам імен своїх авторів є ще одним з важливих завдань навчання, які вирішуються в процесі відтворення культурно-історичних аналогів фізичної науки на уроках, і, у той самий час, є одним із засобів реалізації культурно-історичної складової змісту фізичної освіти.

У загальноосвітній школі учні можуть відтворювати різноманітні культурно-історичні аналоги фізичної науки і техніки, використовуючи матеріальну базу кабінету фізики. Наприклад:

- при вивченні *оптики* – відтворення схем або моделей більш складних оптичних приладів:
 - зорової труби Г.Галілея, якій у 2009 р. виконалось 400 років (на честь цієї дати Міжнародне співтовариство і ЮНЕСКО оголосили 2009 рік Міжнародним роком астрономії),
 - зорової труби М.В.Ломоносова,
 - телескопу І.Ньютона,
 - телескопічного мікроскопу Ф.Епінуса,
 - першого фотоапарату [5], бінокля тощо;
- при вивченні *механіки*:
 - відтворення стародавнього підйомного крану [6],
 - виготовлення чашкових терезів і приладу, що демонструє важіль Архімеда [22],
 - наочної моделі фонтана Герона [6],
 - відтворення дослідів з визначення сили Архімеда [6; 22],
 - розв'язання задачі Леонардо да Вінчі з теорії важеля,
 - розв'язання задачі про рух тіла, кинутого під кутом до горизонту,
 - розв'язання задачі Симона Стевіна про рух тіла по похилій площині [22] тощо;
- при вивченні молекулярної фізики і термодинаміки:
 - побудова моделі міжатомної взаємодії [1],
 - відтворення різноманітних термометрів: термоскоп Г.Галілея, термоскоп флорентійських академіків, термометри Амонтона і Реомюра,
 - співставлення шкал термометрів Фаренгейта і Цельсія,
 - вивчення принципу дії холодильної машини і теплового насоса, та відтворення їх наочних моделей [3; 7],
 - відтворення приладів для перевірки газових законів [8],
 - відтворення досліду М.П.Авенаріуса зі спостереження критичного стану рідини тощо;
- при вивченні *електродинаміки* учні вивчають і відтворюють:
 - досліди з «колесом» Б.Франкліна [14],
 - електродвигуни Б.Франкліна [10],
 - виготовлення лейденської банки,
 - досліди М.Фарадея,
 - досліди Г.Герца,
 - модель радіоприйомника О.С.Попова тощо;
- при вивченні *атомної фізики* на уроках можна відтворити культурно-історичні аналоги:
 - досліду Толмена і Стюарта за допомогою моделі [17],

- досліджу з визначення сталої Планка за допомогою світлодіоду [21] тощо.

Багата історія розвитку техніки і технологій в Україні. Діяльність українських інженерів і будівників залишила помітний слід в історії індустріалізації та електрифікації нашої держави. Пам'ятники технічної культури: Дніпрогес у Запоріжжі, атомні електростанції, Південмаш у Дніпропетровську, суднобудівні заводи в Миколаєві, Керчі, Феодосії, метрополітен у Києві і Харкові, металургійні і автобудівні підприємства, автомобільні та залізничні мости на всій території України й т.д. можуть бути відтворені учнями під час вивчення відповідних тем з фізики.

Перелік прикладів з відтворення культурно-історичних аналогів фізичної науки і техніки на уроках відкритий для доповнень. Адже кожен учитель фізики, враховуючи матеріальні умови шкільного кабінету фізики, намагається на уроці провести удосконалений фізичний експеримент, показати приклад розв'язку історичної задачі, яку розв'язували вчені іноді протягом століть, розповісти цікаву історію з життя вченого або про його відкриття.

Висновки. Спрямованість роботи вчителя на уроках з відтворення матеріальних культурно-історичних аналогів фізичної науки і техніки сприяє реалізації культурно-історичної складової змісту навчання фізики, а також позитивно впливає на формування науково-культурного світогляду учнів, виховання і розвиток гармонійно розвинутої особистості, націлює на пошук учнями аналогів у пошуково-дослідницькій, творчій винахідницькій діяльності (аналог патентного пошуку).

Використання і відтворення культурно-історичних аналогів фізичної науки і техніки на уроках реалізує засади продуктивного навчання, урізноманітнює форми і засоби навчання, що сприяють практичній реалізації культурно-історичної складової змісту фізичної освіти, формуванню гуманістичного, культурно-наукового світогляду учнів та гуманного світосприйняття ними дійсності. Актуалізація і пошук культурно-історичних аналогів у вивченні фізики дозволяють відтворити рушійні механізми її історичного розвитку, з'ясувати значення і роль у культурі людської цивілізації, спонукають учнів до творчої і винахідницької діяльності.

Перспективою подальших досліджень є визначення дидактичних можливостей використання і відтворення на уроках фізики в загальноосвітній школі історичних аналогів у духовній культурі людства.

Список використаних джерел:

1. Ананьев Д.В. Модель для демонстрации межатомного взаимодействия / Д.В.Ананьев // Физика в школе. – № 5. – 1993. – С. 37.
2. Божинова Ф.Я. Физика. 7 класс: Учебник / Ф.Я.Божинова, Н.М.Кириухин, Е.А.Кириухина. – Х.: Ранок, 2007. – 192 с.
3. Бутиков Е.И. Холодильная машина и тепловой насос / Е.И.Бутиков, А.А.Быков // Физика в школе. – № 5. – 1990. – С. 24-26.
4. Вахитова Г.И. Опыт Юнга и определение длины световой волны / Г.И.Вахитова // Физика в школе. – № 1. – 1976. – С. 77-78.

5. Величко Л.Л. Изобретение некоторых оптических приборов / Л.Л.Величко // Физика в школе. – № 1. – 1972. – С. 14-16.
6. Величко Л.Л. Из истории механики / Л.Л.Величко // Физика в школе. – № 4. – 1972. – С. 18-20.
7. Кацева Т.М. Использование исторических моделей на уроках физики / Т.М.Кацева, С.А.Шубин, А.С.Холод // Физика в школе. – № 5. – 1974. – С. 41-43.
8. Качинский А.М. Прибор для проверки газовых законов / А.М.Качинский // Физика в школе. – № 5. – 1975. – С. 68-69.
9. Коршак С.В. Физика: 8 клас: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. / С.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – К.: Генеза, 2008. – 208 с.
10. Крыжановский Л.Н. Электродвигатели Франклина / Л.Н.Крыжановский // Физика в школе. – № 6. – 1991. – С. 12-13.
11. Крылова Н.Б. Культурология образования / Н.Б.Крылова. – М.: Народное образование, 2000. – 272 с.
12. Крымский С.Б. Эпистемология культуры: Введение в обобщенную теорию познания / С.Б.Крымский, Б.А.Парахонский, В.М.Мейзерский – К.: Наукова думка, 1993. – 215 с.
13. Масловский В.И. Об экспериментальном исследовании выдвинутой на уроке проблемы / В.И.Масловский // Физика в школе. – № 5. – 1974. – С. 43-45.
14. Метелкин А.Ф. Опыты с «колесом» Франклина / А.Ф.Метелкин // Физика в школе. – № 1. – 1961. – С. 68.
15. Нурминский И.И. Использование хрестоматийного материала при объяснении учащимся природы света / И.И.Нурминский // Физика в школе. – № 1. – 1976. – С. 34-38.
16. Ройко Я.М. Задачи з фізики – Україна в цікавих фактах / Я.М.Ройко // Фізика та астрономія в школі. – № 4. – 2000. – С. 7-11.
17. Солодухин Н.А. Изучение опыта Толмена и Стюарта с помощью модели / Н.А.Солодухин // Физика в школе. – № 6. – 1974. – С. 69-70.
18. Хрестоматия по физике: Учеб. пособие для учащихся / Сост.: А.С.Енохович, О.Ф.Кабардин, Ю.А.Коварский, И.И.Нурминский и др. ; под ред. Б.И.Спасского. – М.: Просвещение, 1982. – 223 с.
19. Хрестоматия по физике: Учеб. пособие для учащихся 8-10 кл. сред. шк. / Сост.: А.С.Енохович, О.Ф.Кабардин, Ю.А.Коварский, Л.С.Хижнякова и др. ; под ред. Б.И.Спасского. – 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1987. – 288 с.
20. Хуторской А.В. Современная дидактика: Учебник для вузов / А.В.Хуторской. – СПб: Питер, 2001. – 544 с.
21. Шефер Н.И. Определение постоянной Планка с помощью светодиода / Н.И.Шефер // Физика в школе. – № 2. – 1991. – С. 52-54.
22. Щепилов И.Т. Демонстрация архимедовой силы / И.Т.Щепилов // Физика в школе. – № 5. – 1975. – С. 19.
23. Щербаков Р.Н. Физика в контексте мировой культуры / Р.Н.Щербаков // Физика в школе. – № 3. – 1998. – С. 46-50.

The examples of cultural-historical analogies of physics and techniques' are considered at this article. The usage of them promotes the development of creative activity of pupils and the realization of cultural-historical component of content of physics studying at secondary school.

Key words: the cultural-historical component of content of physics studying, the cultural-historical analogies.

Отримано: 20.06.2009

І. П. Портяний, В. С. Шуліка

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка***ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ НА ОСНОВІ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ ЯК ВАЖЛИВИЙ ЧИННИК РОЗВИТКУ ТВОРЧОГО ПОТЕНЦІАЛУ УЧНЯ**

Розглядаються особливості розвитку творчого потенціалу учня за допомогою використання компетентісного підходу до навчання фізики.

Ключові слова: фізика, учень, компетентність, творчий потенціал, творчість, розв'язування, творче завдання, навчально-виховний процес.

На даному етапі розвитку суспільства удосконалення фізичної освіти пов'язане з необхідністю більшою мірою враховувати можливості і здібності, побажання і плани на майбутнє кожного випускника школи. При цьому така організація шкільного процесу покликана суттєво посилити роль особистості учня, його творчого потенціалу у навчально-виховному процесі.

Сьогодні навчально-виховний процес має бути організований таким чином, щоб освіта здобувалася не заради освіти, а освіта була потрібна для людей, конкретних дітей, навчання має не наздоганяти, а випереджати педагогічну ситуацію, прогнозувати її відповідно до соціального становища суспільства.

У зв'язку з цим набувають нового значення проблеми розвитку формування мотивації та пізнавального інтересу, активізації навчально-пізнавальної діяльності, самостійності, творчої активності учня і вчителя, організації контролю і самоконтролю, практичного застосування здобутих знань у житті. У шкільній практиці однією з особливо актуальних стає проблема вибору найефективніших форм організації навчальної діяльності учнів для підвищення ефективності навчально-виховного процесу.

Навчання учня спонукається сукупністю мотивів, серед яких є домінуючі, допоміжні й слабкопомітні. Від сили й характеру впливу певного мотиву на діяльність особистості залежить міра індивідуальної значущості навчання для учня. А найважливішим мотивом при цьому виступає пізнавальний інтерес, який є основою активної самостійної діяльності учня у навчанні, його ставлення до навчання взагалі. Пізнавальний інтерес є одним із найважливіших факторів навчального процесу, вплив якого незаперечний для створення світлої і радісної атмосфери навчання і для інтенсивності перебігу пізнавальної діяльності учнів. У ньому виявляється єдність об'єктивної і суб'єктивної граней пізнавальної діяльності [1].

Учитель – одна з центральних фігур у навчально-виховному процесі. Професія вчителя вимагає від прояву творчих здібностей. Навчання зводиться не лише до накопичення фактів, а, перш за все, до уміння знаходити самому потрібні знання, бачити в них проблеми, вміти їх розв'язувати і, як результат, вміти застосувати їх на практиці. Це висуває принципово нові вимоги до особи вчителя, оскільки лише його рівень компетентності, творча особистість, глибокі знання свого предмета і методику його викладання здатні привести до перебудови сучасної загальноосвітньої школи у напрямку її направленості на особистість. У зв'язку з цим постає проблема розвитку пізнавальної активності учнів у принципово нових соціально-економічних, ринкових умовах розвитку суспільства [4].

Творчість людини – це вміння реалізувати свої теоретичні знання і практичний досвід у розв'язуванні конкретної проблеми, причому новим, оригінальним способом. Вона є методом самовираження особистості, методом впровадження своїх думок, фантазій, гіпотез у практичній діяльності.

Розвиток творчих здібностей відбувається на основі знань, умінь і навичок, які людина набула під час вивчення загальноосвітніх дисциплін, а також на основі життєвого досвіду. Впливаючи на відповідні важелі, можна керувати процесом розвитку творчих здібностей особистості та рівнем її компетентності.

У результаті аналізу навчально-виховного процесу постає проблема недостатнього вивчення предмета: учень може добре знати матеріал, але не може відповісти на «не-

стандартні» запитання. Це говорить про те, що він володіє знаннями формально, тобто може переказати матеріал підручника чи посібника, підтвердити його прикладами, розв'язати типові завдання, але не може використати свої знання на практиці, в нових умовах.

Цих недоліків у навчанні можна уникнути, якщо у своїй практиці систематично застосовувати компетентісний підхід під час навчання фізики та різні форми навчально-виховної роботи творчого характеру. Цьому можуть слугувати творчі завдання, які вимагають від учнів пояснити якимось нове для них явище або знайти способи досягнення якогось певного ефекту на основі використання тих чи інших закономірностей.

Творчі завдання – це завдання, в яких вимоги виконуються учнями на основі знання фізичних законів без яких-небудь прямих чи непрямих вказівок на те, якими знаннями треба користуватися. Оскільки творчі здібності розвиваються в процесі діяльності, то необхідно розробляти й удосконалювати різні види творчих завдань. Наприклад цікаві й проблемні задачі. Джерела такої інформації – це збірники фізичних задач підвищеної складності, збірники олімпіадних, експериментальних, якісних, графічних задач, а також саме життя. Творчі задачі не лише розвивають здібності учнів використовувати знання в нових умовах, а й створюють додаткові умови для політехнічного навчання та формування світогляду людини. Розв'язуючи їх, учень не просто запам'ятовує опис явищ, а самостійно досліджує і знаходить шляхи їх пояснення; не запам'ятовує готові конструкції, а, спираючись на наявні знання, вчиться створювати нове [2].

У процесі навчально-пізнавальної діяльності учень повинен не просто «засвоювати» запропонований учителем матеріал, а й пізнавати світ, вступаючи з ним в активне спілкування, самостійно шукати і знаходити відповіді, вміти застосувати здобуті знання в реальному житті, ніколи не зупинятися на досягнутому. Тому вчитель має перетворити традиційне навчання на цікаве розв'язування навчальних проблем, таким чином реалізуючи компетентісний підхід.

В умовах комп'ютеризації навчання управління розв'язуванням творчих задач можна покласти на ЕОМ, що забезпечує необхідну учням індивідуальну допомогу – кожен учень, залежно від його здібностей, працюватиме в тому темпі, який для нього найзручніший. Крім того, ефективність розв'язування творчих задач можна підвищити за рахунок активізації зорового сприйняття дій, що виконуються. Ефективність використання комп'ютерних програм для розвитку навичок творчої роботи людини залежить від параметрів конкретної ЕОМ, рівня психолого-педагогічного забезпечення педагогічних програмних засобів (ППЗ), а також обсягу навчального матеріалу, закладеного в ППЗ розробниками [3].

Часто уроки проводяться за певною структурою: учитель ставить учням стандартні запитання, які ведуть до заучування навчального матеріалу напам'ять, що не сприяє всебічному розвитку їх мислення та підвищення компетентності кожного учня. Тому бажано проводити перевірку знань учнів таким чином, щоб учні із захопленням відповідають на пізнавальні запитання і охоче ставлять їх самі.

Складання таких запитань, відповіді на них впливають і на якість дослідницької роботи учнів, змушують аналізувати запропоновані у запитанні факти, підбирати й аналізувати моделі для наступних роздумів, будувати гіпотези, перевіряти обраний варіант, робити доцільні висновки [8]. І одночасно закріплює знання законів та формул, понять і визначень фізичних явищ.

Розв'язуючи проблеми які виникають під час лабораторних і експериментальних завдань учні неабияк розвивають свій творчий потенціал.

Лабораторні роботи слід проводити у вигляді самостійного розв'язування учнями невеликої кількості експериментальних задач, у тому числі творчого характеру. Хоча деякі завдання можуть бути і не творчими, тобто мати на меті закріплення та систематизацію раніше вивченого матеріалу. Для того щоб говорити про належність експериментальних задач до категорії творчих, доцільно звернутись до самого поняття творчої задачі. «Творчою пише дидакт І.Я.Лернер, – вважається задача, дії з розв'язування якої не детермінуються або неповністю детермінуються якимись прописами, тобто коли алгоритм розв'язування учню невідомий і потрібно здійснити пошук, кроки якого наперед не дані» [5].

Відомий фізик-методист В.Г.Розумовський, визначаючи творчу задачу з фізики, пише, що «це задача, в якій сформульована певна вимога, яка може бути виконана на основі знання фізичних законів, але в якій відсутні будь-які прямі й непрямі вказівки на ті фізичні явища, законами яких слід користуватися для розв'язування цієї задачі» [10]. Оскільки вони виконуються без інструкцій, то ступінь самостійності стає ще вищим, ніж за традиційного способу проведення лабораторних робіт. Такі творчі роботи легше оцінювати викладачеві, оскільки тут враховуватимуться обсяг роботи, правильність і раціональність розв'язання і обов'язково – ступінь самостійності учня. За такої системи організації лабораторної роботи відразу видно, на якому «щаблі знань» перебуває кожен учень [5]. До цього ще слід додати, що зміст експериментальних задач необхідно максимально наблизити до реальних ситуацій. Чітке уявлення про можливість сучасних експериментальних методів дослідження значно підвищує якість теоретичних знань учнів з окремих тем. Вони здобувають багато нових і корисних знань про сучасне виробництво, тим самим збагачуючи свій творчий потенціал, який потім можна буде використати у своєму житті.

Недоліки навчального процесу можна частково компенсувати організацією позаурочних занять. До них можна віднести факультативні заняття, вечори, реферати і повідомлення, конкурси й олімпіади, виставки з фізики і техніки, випуск стінгазет, демонстрацію навчальних науково-популярних фільмів, позапрограмні екскурсії, конференції, змагання команд КВК, «фізичні бої» тощо [6]. Правильно організована позаурочна робота може значно вплинути на розвиток самостійності учня, його ініціативи і творчих здібностей.

Поряд із традиційними формами навчання доречно застосовувати й нетрадиційні. До них можна віднести творчі уроки (групи учнів виконують певні завдання різнопланового характеру, які є складовою основного завдання, або, наприклад, урок, побудований за законами детективного жанру тощо) [7].

Оскільки існують різні форми і методи проведення творчих занять, то необхідно підбирати відповідні методики викладання матеріалу.

Емоційно-проблемне пояснення матеріалу на основі компетентнісного підходу використовується для того, щоб навчання не перетворилося на нудне й одноманітне заняття. Треба на кожному уроці викликати в учнів приємне відчуття новизни пізнаваного. При цьому залучається додаткова інформація (розповідь про долі видатних учених, про тернистий шлях винаходів і відкриттів). Належну базу для проблемно-емоційного викладання навчального матеріалу на основі компетентнісного підходу містять висловлювання самих учених. Емоційному роз'ясненню складних фізичних понять і законів значно допомагає поезія. Існує цікавий прийом, зміст якого полягає в тому, щоб з погляду фізики оцінити наукову достовірність і правильність описання в літературі тих чи інших фізичних явищ. Матеріалом для такого обговорення може бути художня і фантастична література, журнальні та газетні статті, художні та документальні фільми. Відповідні приклади можна знайти у книжці Я.І.Перельмана «Занимательная физика».

Можливості історії науки у формуванні особистості багаті й різноманітні. Аналіз досвіду використання історичного матеріалу на уроках показує, що він обмежується ли-

ше повідомленням окремих фактів із життя вчених, про їх роботу, технічні відомості їхніх винаходів. Але учні рідко бачать зворотний бік медалі – помилки. Відсутність прикладів помилок учених у викладанні матеріалу призводить до формування в учнів одностороннього уявлення про процес пізнання, до надмірної ідеалізації творчої діяльності. Аналіз найбільш повчальних прикладів помилок учених на уроках фізики може і повинен слугувати формуванню в учнів уявлень про реальну складність процесу пізнання, розвитку пізнавального інтересу до предмета взагалі, а також творчого мислення. Ознайомлення з науковими помилками та історією їх подолання – це одна із форм підготовки учнів до практичної діяльності в подальшому житті. Під час обговорення на заняттях фрагментів з історії науки, пов'язаних із помилками вчених, учні звертаються до раніше вивченого матеріалу, активізується їхня розумова діяльність. Учні психологічно готуються до ознайомлення з новими фізичними явищами, навчаються встановлювати зв'язок між різнорідними природними процесами, що сприяє формуванню в них єдиної фізичної картини світу [10].

Навчальний матеріал треба систематично супроводжувати цікавими прикладами, – це активізує увагу й підвищує інтерес, а нервову напругу, якщо воно виникає на занятті, помітно знижується. При цьому буде доцільним використання сучасних досягнень науки і техніки.

Розвитку творчих здібностей сприяє підвищення наукового рівня викладання предмета, тому необхідно висунути відповідні вимоги і до вчителя: розвинута культура мислення, великий потенціал знань, висока компетентність.

Тільки різноманітні види діяльності учнів роблять урок цікавим. Тому зрозуміла важливість використання різних форм проведення уроку, зіставлення постановки навчальної проблеми в цікавих дослідах чи запитаннях, самостійної роботи з підручником; фронтальних дослідів, цікавої бесіди. Лише добрий емоційний настрій уроку може привести до розвитку пізнавального інтересу учнів.

Досить вагомою ланкою навчально-виховного процесу є дидактичне забезпечення. Нарівні з традиційними засобами формування умінь доцільно використовувати й інноваційні технології навчання. Зокрема комп'ютерні навчально-модельючі програми, тести, аудіо- та відео навчальні матеріали, тренінгові комунікаційні технології та ін.

Навчання творчості треба проводити не на окремих предметах, а в науково зумовленій єдності з іншими предметами, індивідуально підійшовши до кожного учня відповідно до всіх законів дидактики.

Отже, навчання фізики організоване на основі компетентнісного підходу має сприяти саморозвитку особистості, допомогти їй пізнати себе, підвищити рівень її компетентності, допомогти самовизначитись та самореалізуватись, неабияк розвинути творчий потенціал кожного учня, що дасть йому змогу правильно зорієнтуватись і продуктивно будувати своє подальше життя.

Список використаних джерел:

1. Бойко Н.О. Дидактичні умови формування пізнавального інтересу у школярів // Автореф. дис. канд. пед. наук (13.00.01). – Харків, 1999. – 20 с.
2. Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе. Теоретические основы: Учеб. пособ. для студ. пед. ин-тов. – М.: Просвещение, 1981. – 288 с.
3. Голицина И.Н. Решение учебных творческих задач по физике с использованием ЭВМ // Физика в шк. – 1993. – № 1. – С. 23-25.
4. Лісіна Л.О. Розвиток пізнавальної активності школярів старших класів у процесі вивчення предметів фізико-математичного циклу // Автореф. дис. канд. пед. наук (13.00.02) / Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – К., 2000. – 20 с.
5. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения. – М.: Педагогика, 1981. – 186 с.
6. Малафеев Р. И. Систематворческие лабораторные работы по физике в VII-VIII классах // Физика в шк. – № 2. – С.47-51.
7. Методика преподавания физики в 7-8 кл. средней школы: Пособ. для учителя / Под ред. А.В. Усовой. – М.: Просвещение, 1990.

8. Методика преподавания физики в средней школе: Пособ. для учителя / Под ред. А.А. Пинского. – М.: Просвещение, 1989.
9. Новиков С.М. Составление вопросов учащихся как метод активизации мышления // Физика в шк. – 1990. – № 3. – С.27-28.
10. Разумовский В. Г. Развитие творческих способностей учащихся в процессе обучения физике: Пособ. для учителей. – М.: Просвещение, 1975.
11. Разумовский В.Г. Творческие задачи по физике в средней школе. – М.: Просвещение, 1996. – 154 с.
12. Щербаков Р.Н., Филонович С.Р. // Физика в шк. – 1992. – № 3-4. – С. 25-29.

The features of development of creative potential of student are examined by the use of the going near the studies of physics.

Keywords: physics, student, competence, creative potential, creation, uniting, creative task, educational-educate process.

Отримано: 16.09.2009

УДК 53:371.335

А. Т. Проказа¹, И. В. Дузяк²

¹Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко

²Нижегольховская ООШ Станционно-Луганского района Луганской области

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ СЕМИОТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ (ПСС) В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ (НА ПРИМЕРЕ ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИКИ)

Розглянуті теоретичні основи використання педагогічних семиотичних систем як засобів повідомлення навчальної інформації, розуміння її смислу та емоційної дії на суб'єктів пізнання.

Ключові слова: система, дидактика, семиотика (синтактика, семантика, прагматика), засоби навчання, зміст навчального матеріалу, логічна структура.

Содержание образования представляет собой классическую 4-компонентную систему, состоящую из таких взаимосвязанных подсистем: совокупности знаний, способов деятельности на основе этих знаний, опыта творческой деятельности и приобщения к ней, чувственно-эмоционального отношения к знаниям, процессу познания (научного и учебного), к окружающему миру и к себе в этом мире. Все составляющие содержания образования, безусловно, неразделимы в образовательном процессе, что предполагает необходимость системного подхода в сочетании с предметно-аспектным исследованием.

Объектом нашего научно-методического исследования является четвертый компонент содержания, а предметом – ПСС как средство формирования положительного эмоционального отношения (ПЭО) к двуединому процессу обучения-воспитания на примере физики.

Теоретические основы разработки и технологии использования ПСС рассмотрены нами в предыдущих публикациях [1], [2], [3], [4], где и обоснована актуальность выделенной нами научной проблемы.

Проблема технологизации двуединого процесса обучения-воспитания плодотворно может быть решена на фундаменте **синергетических идей** относительно оптимального сочетания методов и средств, в том числе и ПСС.

Соотношение синергетики и теории саморегуляции в образовательном процессе определяется доминантным взаимодействием (действуем вместе!) на доверительной основе! Именно этим синергетический аспект педагогики принципиально отличается от поучительно-назидательной педагогики [5, с.26-30].

Синергетическая педагогика совместной целенаправленной и целенаправленной деятельности субъектов образовательного процесса всегда является личностно ориентированной. Она предусматривает разрешение таких важных вопросов, как: 1) обеспечение трансформации научных знаний в личностные (мои!) учебно-профессиональные знания на основе глубокого понимания содержания учебного материала (СУМ), в том числе и средствами ПСС; 2) содействие более быстрому выходу студентов (учащихся) из состояния «интеллектуального несовершеннотлетия». Под «интеллектуальным несовершеннотлетием» (вслед за И.Кантом) мы понимаем неспособность пользоваться своими знаниями без руководства и помощи со стороны другого (например, преподавателя, учителя).

Таким образом, синергетический подход к образовательному процессу (напоминанием «действуем вместе!») может существенно влиять на усовершенствование иерархической системы (педагогика – дидактика – методика – технология) на научно-психологической основе.

Положительное эмоциональное отношение (ПЭО) к знаниям и процессу познания возникает и укрепляется на основе успеха. Педагогическая ситуация успеха – как её создать? ПЭО, как компонент духовной культуры, возможно на основе понимания СУМ. Ощущение понимания и осознания себя в этом состоянии обретает отчетливые черты с помощью разнообразных средств. Одним из таких средств является ПСС, которые целенаправленно разрабатываются и используются для передачи научной информации, выражения её смысла и эмоционального воздействия на субъектов учебно-воспитательного процесса.

Создание и использование педагогических семиотических систем – двуединый творческий процесс, в котором педагогически взаимодействуют преподаватель и студент (учитель и учащийся). При таких педагогических условиях происходит становление и прогрессивное развитие духовной культуры, которая затрагивает интеллектуальную, нравственную и художественно-эмоциональную сферы личностей, участвующих в педагогическом процессе.

Духовная культура – это обобщенное интегральное общественное сознание; это общечеловеческая память и сохранение в сознании Человека всех выработанных форм отражения реальности. В духовной культуре есть изоморфное ядро, представляющее собой **сплав знаний, нравственности и чувств**.

Наука – это только часть (хотя и чрезвычайно важная!) знаний об окружающем мире.

Пространство духовной культуры человека многомерно (N-мерно), причем чем больше N, тем богаче человек духовно. N возрастает по мере обучения и воспитания, и человек становится всё более одухотворённым.

Мы различаем педагогические процессы, терминологически начинающиеся из общего корня, а именно: типовой, типичный и типологический.

Типовой педагогический процесс сориентирован на образец, стандарт, не допускающий отклонения. **Типичный педагогический процесс** мы рассматриваем как наиболее характерное единичное явление, с наибольшей полнотой выражающее сущность происходящего. И, наконец, **типологический педагогический процесс** – это прообраз процесса-эталона, реализация которого допускает определенные отклонения **при сохранении направления движения к цели**.

Типология, как способ абстрагирования, широко применяется в научном познании, когда задача состоит в конструировании общего. Типологический образ – это продукт не только мысли, но и **проявление эмоций** (переживания). **Без эмоционального отношения к знаниям нет их «человечивания», нет, следовательно, радости познания.**

8. Методика преподавания физики в средней школе: Пособ. для учителя / Под ред. А.А. Пинского. – М.: Просвещение, 1989.
9. Новиков С.М. Составление вопросов учащихся как метод активизации мышления // Физика в шк. – 1990. – № 3. – С.27-28.
10. Разумовский В. Г. Развитие творческих способностей учащихся в процессе обучения физике: Пособ. для учителей. – М.: Просвещение, 1975.
11. Разумовский В.Г. Творческие задачи по физике в средней школе. – М.: Просвещение, 1996. – 154 с.
12. Щербаков Р.Н., Филонович С.Р. // Физика в шк. – 1992. – № 3-4. – С. 25-29.

The features of development of creative potential of student are examined by the use of the going near the studies of physics.

Keywords: physics, student, competence, creative potential, creation, uniting, creative task, educational-educate process.

Отримано: 16.09.2009

УДК 53:371.335

А. Т. Проказа¹, И. В. Дузяк²

¹Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко

²Нижегольховская ООШ Станционно-Луганского района Луганской области

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ СЕМИОТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ (ПСС) В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ (НА ПРИМЕРЕ ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИКИ)

Розглянуті теоретичні основи використання педагогічних семиотичних систем як засобів повідомлення навчальної інформації, розуміння її смислу та емоційної дії на суб'єктів пізнання.

Ключові слова: система, дидактика, семиотика (синтактика, семантика, прагматика), засоби навчання, зміст навчального матеріалу, логічна структура.

Содержание образования представляет собой классическую 4-компонентную систему, состоящую из таких взаимосвязанных подсистем: совокупности знаний, способов деятельности на основе этих знаний, опыта творческой деятельности и приобщения к ней, чувственно-эмоционального отношения к знаниям, процессу познания (научного и учебного), к окружающему миру и к себе в этом мире. Все составляющие содержания образования, безусловно, неразделимы в образовательном процессе, что предполагает необходимость системного подхода в сочетании с предметно-аспектным исследованием.

Объектом нашего научно-методического исследования является четвертый компонент содержания, а предметом – ПСС как средство формирования положительного эмоционального отношения (ПЭО) к двуединому процессу обучения-воспитания на примере физики.

Теоретические основы разработки и технологии использования ПСС рассмотрены нами в предыдущих публикациях [1], [2], [3], [4], где и обоснована актуальность выделенной нами научной проблемы.

Проблема технологизации двуединого процесса обучения-воспитания плодотворно может быть решена на фундаменте **синергетических идей** относительно оптимального сочетания методов и средств, в том числе и ПСС.

Соотношение синергетики и теории саморегуляции в образовательном процессе определяется доминантным взаимодействием (действуем вместе!) на доверительной основе! Именно этим синергетический аспект педагогики принципиально отличается от поучительно-назидательной педагогики [5, с.26-30].

Синергетическая педагогика совместной целенаправленной и целенаправленной деятельности субъектов образовательного процесса всегда является личностно ориентированной. Она предусматривает разрешение таких важных вопросов, как: 1) обеспечение трансформации научных знаний в личностные (мои!) учебно-профессиональные знания на основе глубокого понимания содержания учебного материала (СУМ), в том числе и средствами ПСС; 2) содействие более быстрому выходу студентов (учащихся) из состояния «интеллектуального несовершеннотлетия». Под «интеллектуальным несовершеннотлетием» (вслед за И.Кантом) мы понимаем неспособность пользоваться своими знаниями без руководства и помощи со стороны другого (например, преподавателя, учителя).

Таким образом, синергетический подход к образовательному процессу (напоминанием «действуем вместе!») может существенно влиять на усовершенствование иерархической системы (педагогика – дидактика – методика – технология) на научно-психологической основе.

Положительное эмоциональное отношение (ПЭО) к знаниям и процессу познания возникает и укрепляется на основе успеха. Педагогическая ситуация успеха – как её создать? ПЭО, как компонент духовной культуры, возможно на основе понимания СУМ. Ощущение понимания и осознания себя в этом состоянии обретает отчетливые черты с помощью разнообразных средств. Одним из таких средств является ПСС, которые целенаправленно разрабатываются и используются для передачи научной информации, выражения её смысла и эмоционального воздействия на субъектов учебно-воспитательного процесса.

Создание и использование педагогических семиотических систем – двуединый творческий процесс, в котором педагогически взаимодействуют преподаватель и студент (учитель и учащийся). При таких педагогических условиях происходит становление и прогрессивное развитие духовной культуры, которая затрагивает интеллектуальную, нравственную и художественно-эмоциональную сферы личностей, участвующих в педагогическом процессе.

Духовная культура – это обобщенное интегральное общественное сознание; это общечеловеческая память и сохранение в сознании Человека всех выработанных форм отражения реальности. В духовной культуре есть изоморфное ядро, представляющее собой **сплав знаний, нравственности и чувств**.

Наука – это только часть (хотя и чрезвычайно важная!) знаний об окружающем мире.

Пространство духовной культуры человека многомерно (N-мерно), причем чем больше N, тем богаче человек духовно. N возрастает по мере обучения и воспитания, и человек становится всё более одухотворённым.

Мы различаем педагогические процессы, терминологически начинающиеся из общего корня, а именно: типовой, типичный и типологический.

Типовой педагогический процесс ориентирован на образец, стандарт, не допускающий отклонения. **Типичный педагогический процесс** мы рассматриваем как наиболее характерное единичное явление, с наибольшей полнотой выражающее сущность происходящего. И, наконец, **типологический педагогический процесс** – это прообраз процесса-эталона, реализация которого допускает определенные отклонения **при сохранении направления движения к цели**.

Типология, как способ абстрагирования, широко применяется в научном познании, когда задача состоит в конструировании общего. Типологический образ – это продукт не только мысли, но и **проявление эмоций** (переживания). **Без эмоционального отношения к знаниям нет их «человечивания», нет, следовательно, радости познания.**

Согласно И.Канту эстетическое наслаждение возможно на основе определённого несовпадения изображения (образа) и изображаемого (реального объекта). При таком осознаваемом и понимаемом несовпадении имеет место гармоническое сочетание интеллектуального и эмоционального переживаний, что приближает учебно-воспитательный процесс к идеальному.

Научная составляющая духовной культуры развивается вместе с процессом науки, достижения которой должны быть представлены в формах, доступных для понимания студентами (учащимися), что и делает их образованными людьми, духовно богатыми.

В процессе обучения мы стремимся максимально приблизиться к реальности и исходим из неё. Вместе с тем, мы осознаём, что отражение сущности этой реальности (представление научных знаний) обладает всё же вполне определенной **условностью**. И как бы не усиливалась эта условность (абстрактность изображения), нельзя ни на минуту забывать, что она имеет ощутимую **связь с реальностью**. Сказанное в равной степени относится не только к науке, но и к искусству, так как искусство также является важнейшим средством познания.

Семиотические системы являются специфической формой отражения реальности, предназначены для понимания сущности этой реальности, а поэтому представляют собой одно из средств формирования духовной культуры субъектов учебно-познавательного процесса. Создание оптимальных семиотических систем и умелое их использование находится в сфере **педагогического творчества**.

Педагогическое творчество начинается с возникновение **педагогической идеи**, которая не может возникнуть «на пустом месте». **Целенаправленное мышление** на основе знания педагогических закономерностей должно сочетаться с педагогическими **размышлениями по поводу вероятностных педагогических явлений**.

Размышления над проблемой создания оптимальных педагогических условий для самостановления и саморазвития личности с положительными качествами с точки зрения общечеловеческих ценностей, мы пришли к определённой педагогической идее. Сущность её заключается в необходимости и возможности теоретических разработок эффективных связей **педагогике с семиотикой**, а конкретно в оптимальном использовании метаязыков в процессе построения логической структуры содержания учебного материала с целью усиления его понимания.

В основу реализации этой педагогической идеи был положен ведущий **педагогический принцип** всеобщей смысловой связи между различными формами материализации учебной информации.

Основное **учебно-познавательное противоречие**, которое имеет место в реальном учебно-познавательном процессе, это противоречие между абстрактно-понятийной и конкретно-образной формами представления учебной информации и выражения её смысла.

Из этого противоречия вытекает **педагогическая проблема** оптимального сочетания в процессе обучения различных форм материализации логических структур содержания учебного материала. Одним из возможных путей решения этой проблемы является путь творческих и продуктивных поисков оптимальных логических структур содержания учебного материала на основе разработки семиотических систем, их специфической материализации с целью использования в реальной педагогической практике.

В процессе **педагогического исследования** решался ряд задач:

1. Поиски возможностей использования основных теоретических положений семиотики (синтактика, семантика, прагматика) в педагогике и осуществление дидактического «спуска».
2. «Заземление» на методику обучения дидактически обработанных основных теоретических положений семиотики.
3. Выполнение частнометодических разработок при построении теоретических моделей обучения.

4. Создание инновационных педагогических технологий на этой теоретической базе.

В общетеоретическом плане такие метаязыки как знаковые системы изучаются семиотикой, где и выделяются их основные функции, важнейшими из которых являются: передача информации, побуждение к действию и эмоциональное воздействие, а также выражение смысла, т.е. обеспечение понимания познающим субъектом определённой информации.

Исходя из этого, становится понятным, что эти общетеоретические положения имеют первостепенное значение и для педагогики – дидактики – методики – технологии.

Какова должна быть внутренняя структура семиотических систем, чтобы они не только передавали необходимую учебную информацию, но и наилучшим образом отражали смысл этой информации? Каково отношение познающего субъекта (учащегося, студента) к предлагаемому ему или разрабатываемым им самим знаковым системам?

Ясно, что эти вопросы должны решаться с точки зрения педагогической целесообразности и методической возможности использования семиотических систем с целью достижения более высоких результатов в педагогической и учебно-познавательной деятельности.

Так как содержание учебной информации детерминировано нормативными документами и на их основе текстом учебника или словом и действиями учителя (преподавателя), то возникает проблема педагогической целесообразности отражения этой информации в соответствующих знаковых системах. При этом, однозначное понимание отдельного знака невозможно без его наименования, а понимание знаковых систем становится возможным и без соответствующего «словесного озвучивания» при условии удачного отражения связей между уже поименованными знаками. В этом случае в педагогический процесс включается догадка, которая рождается на основе размышлений.

В этой педагогической ситуации появляются и развиваются «умения догадываться», которые играют важную роль в умственном развитии.

В педагогической деятельности немаловажным является вопрос: кто должен разрабатывать педагогические знаковые системы? Ответ на этот вопрос не является однозначным. Знаковые системы, наиболее адекватно отражающие смысл (семантические системы) учебного материала, являются методически инвариантными и поэтому, удачно составленные однажды, могут успешно использоваться в различных педагогических условиях. Вместе с тем, чрезвычайно важно обучать учащихся (студентов) умению «кодировать» учебную информацию с помощью знаков и отражать её смысл в виде семантических систем.

Рассмотрим конкретный пример семантической знаковой системы, отражающей сущность преобразования энергии в цепи переменного тока.

«Пунктирно» приведём учебную информацию, которая излагается в виде текстов. (Цитируем языком оригиналов).

«Візьмемо тепер вимірювальні прилади для змінного струму і подамо до досліджувального кола змінний струм промислової частоти. У цьому разі значення потужностей, визначені за показами ватметра, а також амперметра і вольтметра, як і за постійного струму збігаються. Електрична енергія у такому колі безповоротно перетворюється на теплову.

Навантаження, в якому вся підведена енергія перетворюється на інший вид енергії, називають активним, опір цього навантаження також дістав назву активного опору.

Проте в колах змінного струму так буває не завжди. Якщо замість лампи в коло включити котушку значної індуктивності або конденсатор, то навіть за значних сил струму і напруг у колі ватметр майже не покаже споживаної енергії. У таких електричних колах відбуваються зворотні перетворення енергії: в один півперіод енергія струму, наприклад, перетворюється на енергію електричного поля конденсатора (в колі з конденсатором), а в наступний півперіод енергія повертається назад в електричне коло.

Таке навантаження, в якому електромагнітна енергія не перетворюється на інші види, називають реактивним. У

колах змінного струму розрізняють індуктивні і ємнісні **реактивні** навантаження, опори яких, відповідно, називають **індуктивними і ємнісними** [6, с.92-93].

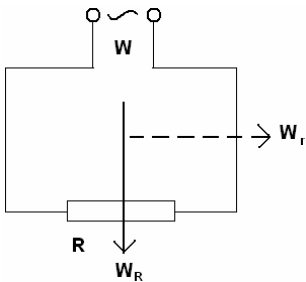
Аналогічна учебная информация в виде текстов имеет место и в других учебниках. Справедливость такой информации обосновывается ссылками на опыты, схемы которые располагаются рядом с текстом.

Реальная педагогическая практика в учебных заведениях убеждает, что такая «сухая» академичность большинства учащихся, образно говоря, «не впечатляет». Аппарат усвоения знаний необходимо существенно расширять и совершенствовать, в том числе и средствами ПСС.

Дидактический принцип дополнительности предполагает необходимость, кроме учебных текстов, использовать и другие формы «изображения» учебного материала, выражение его смысла и положительного эмоционального воздействия на познающего субъекта.

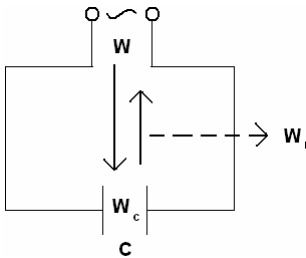
Приведём только один пример из многих разработанных нами ПСС в дополнение к цитируемому выше учебно-му тексту.

• Электрическая цепь переменного тока с активной нагрузкой.



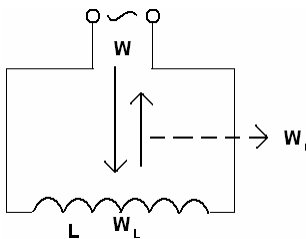
W – энергия источника тока.
 W_R – энергия потребляемая активной нагрузкой.
 W_r – энергия потребляемая соединительными проводами с учетом внутреннего сопротивления источника тока.
 $W \rightarrow W_R$
 $W \rightarrow W_r$ – необратимое преобразование электромагнитной энергии в другие виды, например, в тепловую.

• Электрическая цепь переменного тока с реактивной (ёмкостной) нагрузкой.



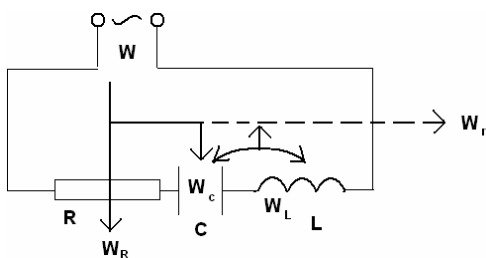
W_c – энергия электрического поля конденсатора накапливается и возвращается в цепь, не превращаясь в другие виды энергий.
 W_r – тепловые потери энергии в соединительных проводах и на активном внутреннем сопротивлении источника тока, т. е. потери энергии при «перекачке».

• Электрическая цепь переменного тока с реактивной (индуктивной) нагрузкой.



W_L – энергия магнитного поля, накапливаемая в катушке индуктивности и отдаваемая обратно в цепь.
 W_r – тепловые потери электромагнитной энергии при «перекачке».

• Электрическая цепь переменного тока со (R, L, C) нагрузкой.



Вербальное сопровождение этой ПСС возможно не только преподавателем (учителем), но и студентами (учащимися) после того, как выяснен ранее смысл условных обозначений.

Мы рассмотрели единичный пример ПСС с целью обоснования дидактической целесообразности разработки и использования этого «мощного» средства обучения, воспитания в процессе обучения и развития личности в процессе обучения-воспитания.

Выводы:

1. Предмет исследования (логическая структура СУМ на основе ПСС) имеет важное научно-теоретическое значение в педагогике, дидактике и научно-практическое значение в методике и технологии обучения-воспитания.
2. Оптимально и целесообразно разработанные ПСС могут быть методически инвариантными, что не исключает личностно своеобразных ПСС.
3. Знание педагогического опыта по использованию ПСС весьма полезно. Но без собственного педагогического творчества на основе теоретических положений никакой «чужой» опыт не может существенно повлиять на результативность учебного познания. Примеры творческих педагогических решений необходимы, но репродуктивное «внедрение» творческого опыта других – это по сути дела отрицание собственных творческих поисков.
4. ПСС способствует решению проблемы «абстрактной наглядности». Оптимальные ПСС являются синкретическим объединением (а не эклектическим смешиванием) всех видов наглядности: предметной, схематической, графической, образной, знаково-символической.

Таким образом, целенаправленно оптимально разработанные ПСС являются достаточно эффективным средством обучения-воспитания и, как следствие, развития личности. ПЭО к знаниям и процессу познания имеет место на основе понимания СУМ, которое привносит существенный вклад в духовную культуру личности.

Список использованной литературы:

1. Проказа А.Т., Меньяйленко А.С. Инновационные педагогические технологии в образовательном процессе // Инновационні технології в наукових дослідженнях і навчальному процесі: Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції. – Луганськ, 2007. – С.175-182.
2. Красняк Т.В., Жихарев И.В., Проказа А.Т. Семиотические средства в логической структуре содержания учебного материала // 36. наук. пр.: Матеріали Міжнародної наук.-практ. конф. «Сучасні методичні системи навчання фізики та астрономії у загальноосв. шк.», 1-2. 06. – Умань, 2004.
3. Проказа О.Т., Меньяйленко О.С. Дидактико-методичні системи та семіотичні засоби матеріалізації змісту навчального матеріалу. [Електронний ресурс] // Науковий портал Донбасу. – 2007. – №3. – Режим доступу: [hhttp://almamater.inpu.edu.ua/elect_v/№3/07potzum/pdf](http://almamater.inpu.edu.ua/elect_v/№3/07potzum/pdf). – Загол. з екрану.
4. Проказа О.Т., Меньяйленко О.С. Процес побудови змісту навчального матеріалу за допомогою семіотичних засобів [Електронний ресурс] // Науковий портал Донбасу. – 2008. – №1. – Режим доступу: [hhttp://almamater.inpu.edu.ua/elect_v/№1-08/08potzum/pdf](http://almamater.inpu.edu.ua/elect_v/№1-08/08potzum/pdf). – Загол. з екрану.
5. Проказа О.Т. Системний підхід до побудови теорії цілісного педагогічного процесу // Директор школи, ліцею, гімназії. – 2007. – №4. – С. 26-30.
6. Коршак Є.В. та ін. Фізика, 11 кл.: Підруч. для загальноосвіт. навч. закл. / Є.В. Коршак, О.І. Ляшенко, В.Ф. Савченко. – К. ; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2004. – 288 с.

It was observed the theoretical principles of using pedagogical semiotic system as of communication of education information, realization of its sense and emotional effect on subject of preservation.

Key words: system, didactics, semiotics (syntactic, semantics, pragmatics), methods of education, content of educational subject, logical sweater.

Отримано: 30.06.2009

ФОРМУВАННЯ УЯВЛЕНЬ ПРО ФІЗИЧНУ КАРТИНУ СВІТУ ЯК ОДНЕ З ОСНОВНИХ ЗАВДАНЬ СУЧАСНОЇ ДИДАКТИКИ

В статті здійснений аналіз методичних посібників для вчителя та певних підручників з фізики з позиції формування основ фізичної картини світу.

Ключові слова: фізична картина світу, науковий світогляд, філософські принципи, аналіз, підручники.

Формування в учнів уявлень про фізичну картину світу займає одне з пріоритетних положень в сучасній діяльності вчителя. Це обумовлено:

- висвітленням цього питання в основних освітніх документах;
- різкими динамічними змінами оточуючого середовища (науково-технічною революцією, розповсюдженням антинаукових поглядів), що вимагає готовності учнів до цих змін;
- необхідністю висвітлення сутності фізики як науки, що динамічно розвивається, а не сукупності нерухомих в часі теорій та законів.

У зв'язку з цим, формуванню наукового світогляду та фізичної картини світу автори методичних посібників для вчителя, підручників приділяють певну увагу; написані монографії, наукові дисертації з цього питання [3, 4, 6, 7, 8, 9]. Проте, в більшості джерел немає чітких вказівок, що і як конкретно необхідно робити вчителю, щоб сформувати в учнів уявлення про фізичну картину світу (ФКС). Необхідно зазначити, що основи ФКС закладаються в ще на початку вивчення фізики в 7 класі. Майже вперше в учнів формуються поняття матерії, простору, часу, наукових методів пізнання природи і т. д. Цим підкреслюється важливе значення вище згаданих моментів саме для учнів основної школи.

Саме тому проблема висвітлення етапів формування наукового світогляду та уявлень про ФКС в методичній літературі є **актуальною**.

Виходячи з вище наведеного, нами були поставлені наступні **завдання**:

- визначити основні етапи формування в учнів уявлень про фізичну картину світу;
- проаналізувати розкриття цих етапів у методичній літературі;
- здійснити аналіз підручників з фізики для 7 класу з опорою на світоглядний аспект.

Науковці вважають, що спеціальна педагогічна діяльність вчителя з формування наукового світогляду повинна здійснюватися на кожному уроці і за складністю може перевершувати інші види діяльності. Це може пояснюватися тим, що для підведення учнів до висновків світоглядного характеру вчитель повинен сам добре володіти світоглядними знаннями та мати на озброєнні спеціальні методики, базу завдань, вправ та питань метою яких є формування уявлень про фізичну картину світу.

Давно відомі методичні посібники, монографії таких авторів як В.Мошанський, В.Мултановський, С.Гончаренко, В.Єфіменко та ін., що присвячені формуванню наукового світогляду, формуванню уявлень про фізичну картину світу [6, 7, 3]. Останнім часом з'явилися книги та публікації І.Бургун, С.Каменецького, Г.Дворнікової, М.Червоного, В.Орлова та ін., де вказані вище питання прийняли сучасний відтінок, вийшли на новий рівень структуризації матеріалу [9, 11, 4].

Якщо ми розглянемо монографію В.М.Мошанського [6], то побачимо глибоке теоретичне дослідження проблеми. Автором наведені елементи світогляду, які повинен сформувати вчитель в учнів при вивченні фізики в школі. Вчений не тільки виділяє чотири основні елементи, на які треба звернути увагу, але й наводить детальні вказівки для кожного розділу фізики. Серед зазначених елементів представлено:

- наукове викладання основ фізики з акцентом на світоглядний бік кожного питання;
- діалектико-матеріалістичне тлумачення основ фізики, в результаті якого учні підводяться до узагальнень філософського характеру і до основних уявлень про фізичну картину світу;
- формування переконань в правильності науково-матеріалістичного розуміння світу;
- розвиток наукового діалектичного мислення школярів.

Необхідно зазначити, що в монографії наведені конкретні філософські узагальнення, які необхідно розкривати на уроках фізики, основна частина книги присвячена саме фізичній картині світу (розкриттю змісту поняття, етапи введення, процес наукового пізнання тощо).

С.У.Гончаренко в аналогічному посібнику [3] більше уваги приділяє світогляду взагалі (на відміну від фізичної картини світу у В.Мошанського). Класифікація типів світогляду, на думку вченого, дозволяє вчителю глибше усвідомити значення цього поняття, розглянути його з усіх боків, в різних аспектах.

Проте в зазначених книгах немає структури наукової картини світу (і ФКС як її невід'ємної частини). Це, на нашу думку, дозволило б читачу наочно уявити місце фізичної картини світу в структурі світогляду, оцінити рівень узагальненості фізичних знань, що підкреслено в [10].

Необхідно відмітити також відсутність структурно-логічних схем фізичної картини світу, які відображають динаміку її розвитку. Наведені тільки короткі методичні рекомендації вчителів щодо узагальнення знань учнів з фізики. Широко відомо, що такі фундаментальні знання, як картина світу, матерія, речовина, поле, простір, час, взаємодія, рух краще засвоюються при викладанні еволюції наукових знань.

Наприклад, І.Бургун (Пастух) в своєму дисертаційному дослідженні [9] дотримується думки про три етапи в процесі формування наукового світогляду.

1. Введення основних положень фізичної картини світу (фундаментальних принципів та понять).
2. Конкретизація світоглядних ідей на прикладі конкретного матеріалу.
3. Узагальнення отриманих фактичних знань на рівні конкретної форми руху матерії.

Перший доцільно реалізувати у 7 класі під час ознайомлення учнів з фізикою як наукою про природу, її понятійним апаратом. Другий етап необхідно здійснювати упродовж всього курсу фізики (7-11 класи). Третій – після вивчення відповідних теорій: механіки (9 клас), електродинаміки (11 клас), квантової фізики (11 клас) та в кінці вивчення всього курсу фізики.

Знову ж таки звертаємо увагу, що останній етап найчастіше у вчителів проходить вже наприкінці 11 класу. Як показали дослідження, школярі не розуміють на цей час фізичної суті явищ, процесів, а тільки пам'ятають зміст окремих формул. Щоб запобігти цьому, можна біло б останній етап (узагальнення) розбити на декілька підетапів, кожний з яких відображав би певний розділ фізики (механіка, електродинаміка, квантова фізика тощо). Учням в такому випадку легше буде сприйняти цілісну картину світу, так як вони будуть спиратись на знання про часткові фізичні картини світу.

Якщо розглянути етап конкретизації, то С.Каменецький [11] рекомендує вчителю дотримуватись послідовності певних дій при підготовці до кожного уроку, а саме:

- проводити аналіз навчального матеріалу з методологічних позицій;
- формулювати «світоглядну» мету уроку з урахуванням змісту навчального матеріалу, вікових можливостей учнів, закономірностей перетворення знань у переконання;
- конкретизувати зміст навчального матеріалу для даного уроку та вибрати методи навчання.

Проаналізувавши наукові праці В.Єфіменка [5], можна звернути увагу на еволюцію фізичної картини світу, яка відображає неперервний процес пізнання. Автор виділяє 4 етапи розвитку ФКС: натурфілософська картина світу (НФКС), механічна картина світу (МКС), електродинамічна картина світу та квантово-польова картина світу та вважає, що концепція еволюції ФКС слугує методологічним апаратом узагальнення, систематизації та аналізу фізичного знання, виявлення закономірностей його розвитку.

Однак, В.Орлов виділяє три етапи в еволюції ФКС: механічну картину світу, електродинамічну картину світу та квантово-польову картину світу.

Остання думка, на наш погляд більш доцільна при викладанні фізики в основній школі (особливо в 7 класі), так як дозволяє уникнути пояснень відмінностей НФКС від МКС за допомогою складного філософського понятійного апарату.

Ґрунтуючись на вищевказаних положеннях, ми вважаємо, що ознайомлення учнів із змістом часткових фізичних картин світу доцільно здійснювати після вивчення відповідних розділів (механіки, електродинаміки, квантової фізики). Робити це необхідно, поєднуючи повторення, систематизацію і філософські узагальнення. Це допоможе учням зрозуміти не тільки призначення окремих формул, але й фундаментальні закономірності природи, допоможе узагальнити та структурувати отримані знання, встановити логічні зв'язки між окремими елементами теорії, виділити головне у великій кількості інформації. Слід зазначити, що узагальнення в ході вивчення кожної ФКС потрібні для того, щоб реалізувати так званий принцип «узагальнення узагальнень», тобто отримати узагальнення більш високого рівня.

Для навчання учнів цій складній процедурі доцільно залучати їх під час вивчення матеріалу до складання узагальнюючих таблиць, в яких представлені структурні елементи фізичної теорії.

Таким чином, в літературі добре висвітлені загальні теоретичні положення про науковий світогляд, наукову картину світу, фізичну картину світу, проте недостатньо матеріалу стосовно конкретних методичних рекомендацій щодо формування цих понять при вивченні окремих тем курсу фізики в загальноосвітній школі.

Нами був проведений аналіз деяких шкільних підручників з фізики 7 класу на предмет розкриття в них світоглядних питань [1,2]. В цьому контексті слід зазначити, що сама програма з фізики 7 класу насичена такими поняттями, як розвиток фізичного знання, простір і час, етапи пізнавальної діяльності, рух і взаємодія тощо. Таким чином, існує великий потенціал для формування в учнів початкових уявлень про ФКС.

У підручнику Л.Генденштейна [2] звертаємо увагу на практичну відсутність філософської термінології. Наприклад, в першому розділі «Починаємо вивчати фізику», на нашу думку, можна було б познайомити учнів з такою філософською категорією, як матерія. Під час вивчення будови речовини при відповіді на питання «Чому рух молекул ніколи не припиняється?» автору доцільно звернути увагу на рух, як спосіб існування матерії.

При аналізі підручника Ф.Божинової [1] нами були відмічені наступні позитивні моменти:

- в кінці кожного параграфу наведений пункт «Підводимо підсумки», що дозволить учням систематизувати матеріал уроку;
- після вивчення кожного розділу підручника наводиться узагальнююча таблиця, де схематично представлені основні поняття, явища, закони та зв'язки поміж ними, що може виступати в ролі певного часткового узагальнення, про яке йшла мова вище;
- на форзацах підручника знаходяться узагальнюючі таблиці, що відображають основну інформацію про фізичне

явище, фізичний закон, фізичний прилад, фізичну величину. На думку багатьох вчених, залучення учнів до процесу систематизації набутих знань, а також впровадження його в діяльність вчителів фізики є необхідною умовою формування у школярів уявлень про ФКС;

- з самого початку підручника учні знайомляться з такими поняттями, як матерія, рух, взаємодія, взаємозв'язок явищ та що сприяє формуванню початкових уявлень про фізичну картину світу.

В підручнику Л.Генденштейна [2] ми не помічаємо ані знайомства учнів з вищевказаними світоглядними питаннями, ані зі структурою фізичної теорії. Це, на нашу думку, може бути обумовлено для автора віковими особливостями учнів, але багатьма психологами доведено, що для учнів 7-9 класів характерні наступні особливості психічного розвитку:

- учні здатні до елементарного теоретичного мислення, аналізу різної за характером та призначенням інформації, виділення в ній головного;
- учні розуміють поняття абстрактного та конкретного;
- учні можуть застосовувати прийоми порівняння та узагальнення для систематизації та застосування знань на матеріалі різних джерел;
- мислення підлітка набуває критичності, він намагається знайти докази, які заперечують те, що йому говорять. Це свідчить про посилення мислительної активності.

Таким чином вважаємо, що учнів в 7 класі можна та необхідно знайомити із загальними філософськими поняттями.

Наприклад, в підручнику Божинової в першому розділі відмічаємо початкове ознайомлення учнів з тим, що хімія, фізика, біологія об'єднуються у природничі науки, що може бути гарною ілюстрацією структури наукової картини світу [10]. Автор також згадує, що фізика вивчає матерію, її зміни, причому згадуються і види матерії, і рух. Особливу увагу автор також відводить формам існування матерії – простору та часу. Необхідно відмітити виділення чотирьох видів взаємодії, що відображає одну з основних ідей ФКС – ідею взаємозв'язку та взаємообумовленості явищ.

В результаті проведеного аналізу підручників, ми дійшли висновку про те, що ті рекомендації, про які йдеться у різних статтях, монографіях знайшли відображення у всіх посібниках для учнів та не в повному обсязі. Зокрема, світоглядні ідеї, що конкретизуються в зазначених розділах, не виділені; організація діяльності учнів з переведу цих ідей у погляди і переконання не передбачається; перевірка якості здійснення цього процесу не планується. А це означає, що без втручання вчителя учень самостійно дійти висновків світоглядного характеру не може.

Список використаних джерел:

1. Божинова Ф.Я. Физика. 7 класс: Учебник / Ф.Я.Божинова, Н.М.Кирюхин, Е.А.Кирюхина. – Х.: Ранок, 2007. – 192 с.
2. Генденштейн Л.Э. Физика, 7 кл.: Учебник для средних общеобразовательных школ. – Х.: Гимназия, 2007. – 208 с.
3. Гончаренко С.У. Формування наукового світогляду учнів під час вивчення фізики: Посібник для вчителя. – К.: Радянська школа, 1990. – 208 с.
4. Дворникова Г.В. Развитие мировоззрения учащихся при изучении современной физической картины мира // Физика в школе. – 2002. – №3.
5. Єфіменко В.Ф., Макогіна Е.І., Хоменко Е.А. Развитие представлений об эволюции физической картины мира // Физика в школе. – 2002. – №6. – С.45-48.
6. Мошанский В.Н. Формирование мировоззрения учащихся при изучении физики. Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1976. – 158 с.
7. Мултановский М.М. Физические взаимодействия и картина мира в школьном курсе. – М.: Просвещение, 1977. – 168 с.
8. Офіційний сайт «Інформіка»; Червоний М.А. Проблемы формирования научного мировоззрения. (http://www.informika.ru/text/magaz/pedagog_8/at4.htm).
9. Пастух І.В. Формування наукового світогляду учнів основної школи у навчанні фізики (ознайомлювальний етап): Дис.... канд. пед. наук. Запорізький державний університет. – Запоріжжя, 2001. – 179 с.

10. Растьогін М.Ю. Формування уявлень про фізичну картину світу в учнів основної школи як одна з основних цілей навчання фізики // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Дидактика фізики в контексті орієнтирів Болонського процесу. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ, 2005. – Вип. 11. – С.73-76.
11. Теория и методика обучения физики в школе: Общие вопросы: Учеб. пособие для студ. пед. вузов / С.Е.Каменец-

кий, Н.С.Пурышева и др.; под ред. С.Е.Каменецкого. – М.: Академия, 2000. – 384 с.

The article is dedicated to analysis of the methodical allowances for teacher and certain textbooks on physicist with positions of formation of the physical picture of the world.

Key words: physical picture of the world, scientific world-outlook, philosophical principles, analysis, textbook.

Отримано: 29.08.2009

УДК 371.016:(53)

Ж. О. Рудницька

Національний авіаційний університет

ФОРМУВАННЯ МОТИВАЦІЇ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ У ПРОЦЕСІ ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З КУРСУ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ

У статті досліджується проблема мотивації навчання та активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів вищого технічного навчального закладу у процесі виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики

Ключові слова: активізація навчально-пізнавальної діяльності, вищий технічний навчальний заклад, загальна фізика, мотивація навчання.

Підвищення якості навчання у вищих навчальних закладах є найбільш важливою проблемою освіти на сучасному етапі. Головна функція будь-якої дидактичної системи (результативність її дії) – стимулювання і доведення якості пізнавальної активності тих, хто навчається до рівня самоосвіти та здатності самореалізувати цей принцип на певному етапі навчання [1, с.4]. Ефективна організація педагогічного процесу неможлива без врахування спонукальних причин, які визначають діяльність студента, тобто, аналіз та модернізація методики навчального процесу потребує дослідження проблеми мотивації.

З точки зору психології мотиви, це те, що спонукає діяльність людини, заради чого вона здійснюється. У широкому розумінні до мотивів відносять потреби і інстинкти, потяги та емоції, установки та ідеали.

Згідно досліджень психологів, структура діяльності має такий вигляд: потреби – мотив – мета – засоби (умови) – планування – реалізація плану – контроль – корекція – рефлексія [10, с.244]. Дослідження вчених довели, що до числа чинників, які впливають на результативність діяльності є мотивація.

З огляду на це, формування мотиваційної сфери навчання є одним з основних завдань, розв'язуючи яке викладач може підвищити ефективність своєї роботи. Проблема навчальної мотивації як однієї з причин успішності в навчальній діяльності широко представлена в дослідженнях Л.І.Божович, В.А.Давидова, А.К.Маркової, І.П.Піддасого, Г.В.Нікітіної, В.Д.Шарко.

Основними мотивами учіння, пов'язаного з усвідомленням його задач, стають природне прагнення підготуватися до майбутньої діяльності і оскільки учіння є оволодіння накопичених людством знань – пізнання світу, інтерес до знання. Але є й інші мотиви, наприклад, виявити свої сили й здібності, самовдосконалення, суспільні мотиви (бажання одержати знання для подальшої суспільно корисної діяльності).

Зазначимо, що мотивація умовно класифікується по трьох типах [5].

Перший, домінуючий тип, пов'язаний з психологічними особливостями студента та по відношенню до учбового процесу, іншими словами, як притаманний йому внутрішній тип мотивації. Цей тип визначає інтерес студента до конкретного предмету.

Другий тип – ситуативна мотивація, цей тип можна вважати зовнішнім по відношенню до учбового процесу.

Третій тип – це конформістська або сугестивна мотивація. Вона пов'язана з розбіжностями між ціннісними орієнтаціями та реальною поведінкою особистості.

Наприклад, коли виникає ситуація перед студентом, який не має потягу до занять конкретним предметом, виникає потреба засвоїти знання з цього предмету, необхідні

йому для успішної діяльності в межах обраної професії – це є приклад конформістської мотивації. Стимулами, які спонукають таку мотивацію є, наприклад, прагнення до отримання підвищеної стипендії, бажання продовжувати навчання на держбюджеті, бажання поступити до магістратури після одержання ступеня бакалавра.

Неважко помітити, що третій тип мотивації носить примусовий характер, а це пов'язано з психологічним дискомфортом. Відповідні мотиви можуть бути малоефективними для певної категорії студентів, не дивлячись на те, що традиційний підхід до організації й побудови навчального процесу приділяє формуванню стимулів такого роду велику увагу.

Для високої ефективності будь-якої діяльності найбільш сприятливим є таке співвідношення трьох видів мотивації:

$$BM > ЗПМ > ЗНП.$$

Найгіршим – $ЗНМ < ЗПМ < BM$,

де BM – внутрішня мотивація, $ЗПМ$ – зовнішня позитивна мотивація, $ЗНП$ – зовнішня негативна мотивація [2, с.64].

Як зазначалось у роботі [5] для успішної організації самостійної роботи студентів необхідно сконцентрувати увагу викладача перш за все на стимулах, які відповідають внутрішньому типу мотивації.

У праці В.Д.Шарко [10 с.244-259] відображено дослідження розвитку мотивації навчання у студентів, розробка прийомів підвищення впливу на пізнавальний та емоційний фактори мотиваційної сфери студентів на заняттях з методики викладання фізики, врахування особливостей мотивації в різних аспектах діяльності: професійній, пізнавальній, творчій. Мотивації професійно-творчій діяльності студентів у процесі навчання фізики присвячено роботу [8, с.213-216].

Одночасно, якщо можливо перевести стимули навчальні зовнішні до внутрішніх. Таке завдання можливо реалізувати використовуючи відповідні прийоми. Застосування таких прийомів базується на підвищенні інтересу до тих чи інших тем, використання професійної спрямованості у навчальному процесі, створення відповідного дидактичного матеріалу. У праці [7, с.363] пізнавальні мотиви поділяються на широкі, вузькі й мотиви самоосвіти, зазначаючи, що вони можуть бути внутрішні й зовнішні. Причому вирішальне значення в здійсненні навчальної діяльності мають внутрішні спонукальні сили, а не зовнішні. Саме зовнішні мотиви здатні спонукати особистість до дії, але можуть викликати в неї внутрішній опір.

З огляду на це, метою даної статті було визначення теоретичних основ ефективного керівництва пізнавальним процесом, дослідження стану розвитку мотиваційної сфери, розроблення прийомів підвищення позитивної мотивації навчання професійної спрямованості, підвищення внутрішнього типу мотивації у процесі виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики.

10. Растьогін М.Ю. Формування уявлень про фізичну картину світу в учнів основної школи як одна з основних цілей навчання фізики // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Дидактика фізики в контексті орієнтирів Болонського процесу. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ, 2005. – Вип. 11. – С.73-76.
11. Теория и методика обучения физики в школе: Общие вопросы: Учеб. пособие для студ. пед. вузов / С.Е.Каменец-

кий, Н.С.Пурышева и др.; под ред. С.Е.Каменецкого. – М.: Академия, 2000. – 384 с.

The article is dedicated to analysis of the methodical allowances for teacher and certain textbooks on physicist with positions of formation of the physical picture of the world.

Key words: physical picture of the world, scientific world-outlook, philosophical principles, analysis, textbook.

Отримано: 29.08.2009

УДК 371.016:(53)

Ж. О. Рудницька

Національний авіаційний університет

ФОРМУВАННЯ МОТИВАЦІЇ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ У ПРОЦЕСІ ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З КУРСУ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ

У статті досліджується проблема мотивації навчання та активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів вищого технічного навчального закладу у процесі виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики

Ключові слова: активізація навчально-пізнавальної діяльності, вищий технічний навчальний заклад, загальна фізика, мотивація навчання.

Підвищення якості навчання у вищих навчальних закладах є найбільш важливою проблемою освіти на сучасному етапі. Головна функція будь-якої дидактичної системи (результативність її дії) – стимулювання і доведення якості пізнавальної активності тих, хто навчається до рівня самоосвіти та здатності самореалізувати цей принцип на певному етапі навчання [1, с.4]. Ефективна організація педагогічного процесу неможлива без врахування спонукальних причин, які визначають діяльність студента, тобто, аналіз та модернізація методики навчального процесу потребує дослідження проблеми мотивації.

З точки зору психології мотиви, це те, що спонукає діяльність людини, заради чого вона здійснюється. У широкому розумінні до мотивів відносять потреби і інстинкти, потяги та емоції, установки та ідеали.

Згідно досліджень психологів, структура діяльності має такий вигляд: потреби – мотив – мета – засоби (умови) – планування – реалізація плану – контроль – корекція – рефлексія [10, с.244]. Дослідження вчених довели, що до числа чинників, які впливають на результативність діяльності є мотивація.

З огляду на це, формування мотиваційної сфери навчання є одним з основних завдань, розв'язуючи яке викладач може підвищити ефективність своєї роботи. Проблема навчальної мотивації як однієї з причин успішності в навчальній діяльності широко представлена в дослідженнях Л.І.Божович, В.А.Давидова, А.К.Маркової, І.П.Підласого, Г.В.Нікітіної, В.Д.Шарко.

Основними мотивами учіння, пов'язаного з усвідомленням його задач, стають природне прагнення підготуватися до майбутньої діяльності і оскільки учіння є оволодіння накопичених людством знань – пізнання світу, інтерес до знання. Але є й інші мотиви, наприклад, виявити свої сили й здібності, самовдосконалення, суспільні мотиви (бажання одержати знання для подальшої суспільно корисної діяльності).

Зазначимо, що мотивація умовно класифікується по трьох типах [5].

Перший, домінуючий тип, пов'язаний з психологічними особливостями студента та по відношенню до учбового процесу, іншими словами, як притаманний йому внутрішній тип мотивації. Цей тип визначає інтерес студента до конкретного предмету.

Другий тип – ситуативна мотивація, цей тип можна вважати зовнішнім по відношенню до учбового процесу.

Третій тип – це конформістська або сугестивна мотивація. Вона пов'язана з розбіжностями між ціннісними орієнтаціями та реальною поведінкою особистості.

Наприклад, коли виникає ситуація перед студентом, який не має потягу до занять конкретним предметом, виникає потреба засвоїти знання з цього предмету, необхідні

йому для успішної діяльності в межах обраної професії – це є приклад конформістської мотивації. Стимулами, які спонукають таку мотивацію є, наприклад, прагнення до отримання підвищеної стипендії, бажання продовжувати навчання на держбюджеті, бажання поступити до магістратури після одержання ступеня бакалавра.

Неважко помітити, що третій тип мотивації носить примусовий характер, а це пов'язано з психологічним дискомфортом. Відповідні мотиви можуть бути малоефективними для певної категорії студентів, не дивлячись на те, що традиційний підхід до організації й побудови навчального процесу приділяє формуванню стимулів такого роду велику увагу.

Для високої ефективності будь-якої діяльності найбільш сприятливим є таке співвідношення трьох видів мотивації:

$$BM > ЗПМ > ЗНП.$$

Найгіршим – $ЗНМ < ЗПМ < BM$,

де BM – внутрішня мотивація, $ЗПМ$ – зовнішня позитивна мотивація, $ЗНП$ – зовнішня негативна мотивація [2, с.64].

Як зазначалось у роботі [5] для успішної організації самостійної роботи студентів необхідно сконцентрувати увагу викладача перш за все на стимулах, які відповідають внутрішньому типу мотивації.

У праці В.Д.Шарко [10 с.244-259] відображено дослідження розвитку мотивації навчання у студентів, розробка прийомів підвищення впливу на пізнавальний та емоційний фактори мотиваційної сфери студентів на заняттях з методики викладання фізики, врахування особливостей мотивації в різних аспектах діяльності: професійній, пізнавальній, творчій. Мотивації професійно-творчий діяльності студентів у процесі навчання фізики присвячено роботу [8, с.213-216].

Одночасно, якщо можливо перевести стимули навчальні зовнішні до внутрішніх. Таке завдання можливо реалізувати використовуючи відповідні прийоми. Застосування таких прийомів базується на підвищенні інтересу до тих чи інших тем, використання професійної спрямованості у навчальному процесі, створення відповідного дидактичного матеріалу. У праці [7, с.363] пізнавальні мотиви поділяються на широкі, вузькі й мотиви самоосвіти, зазначаючи, що вони можуть бути внутрішні й зовнішні. Причому вирішальне значення в здійсненні навчальної діяльності мають внутрішні спонукальні сили, а не зовнішні. Саме зовнішні мотиви здатні спонукати особистість до дії, але можуть викликати в неї внутрішній опір.

З огляду на це, метою даної статті було визначення теоретичних основ ефективного керівництва пізнавальним процесом, дослідження стану розвитку мотиваційної сфери, розроблення прийомів підвищення позитивної мотивації навчання професійної спрямованості, підвищення внутрішнього типу мотивації у процесі виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики.

Інтенсифікація стимулів внутрішньої мотивації може здійснюватись як у всьому студентському колективі (групі), так і у рамках самостійної роботи, яка носить індивідуальний характер. Досягання збудження професійного інтересу студентів можливо при введенні у навчальний процес професійно-орієнтованих прикладів застосування тих чи інших законів і явищ у технічній діяльності.

У нашому дослідженні ми намагалися враховувати вікові психічні особливості студентів молодших курсів. Характерною особливістю цього віку є здібність до багатьох різноманітних видів навчання, причому як у практичному плані (трудова уміння і навички), так і в теоретичному (уміння мислити, міркувати, користуватися поняттями). Ще одна риса притаманна цьому віку – схильність до експериментування. Підвищення інтелектуальної активності стимулюється не тільки віковою допитливістю, але й бажанням розвинути та продемонструвати свої здібності, отримав високу оцінку. Варто відмітити, що прагнення до самоосвіти є характерною особливістю раннього юнацького віку. Самостійність мислення проявляється незалежно від способу поведінки, приймається лише те, що здається розумним, доцільним й корисним.

Суттєва задача педагога є в тому, щоб знайти на кожному етапі розвитку найбільш адекватні для учня мотиви, відповідно перетворюючи й переосмислюючи задачу, яку він ставить перед ним.

Отже, як було відмічено у праці [4] позитивні мотиви до учіння у студентів формуються: проблемними завданнями; змістом завдання, який викликає інтерес особистий, професійний; усвідомленістю своїх успіхів у діяльності; стимулами та установками; моральною й соціальною позицією студента. Інтерес викликають мотиви, внутрішні поклики до діяльності. Мотиви – це є безпосередня пружина до будь-якої діяльності, один з важливіших компонентів сил, що рухають наукову й технічну творчість.

Враховуючи всі ці особливості, щодо проблеми мотиваційної сфери навчально-пізнавальної діяльності студентів молодших курсів вищих технічних навчальних закладів, в умовах кредитно-модульної системи навчання, ми поставили завдання: продіагностувати стан мотиваційної сфери студентів, виявити негативні тенденції, розробити конкретні методи та завдання підвищення впливу мотивів у навчально-пізнавальній діяльності студентів з метою її активізації.

Отже, навчально-пізнавальна діяльність – це спеціально організований вчителем процес пізнання результатом якої є наукові знання, уміння, навички, форми поведінки і види діяльності, якими опановує учень. Змістом навчально-пізнавальної діяльності є досвід, накопичений попередніми поколіннями, а місцем переважного здійснення – школа, клас [6, с.446]. Також навчально-пізнавальну діяльність інтерпретують як процес і результат засвоєння способів дій, знань, необхідних для здійснення подальшої професійної діяльності, розвитку пізнавального інтересу, творчих здібностей, пізнавальної активності і самостійності в умовах удосконалення змісту, форм і методів навчання [3].

Активізацію навчально-пізнавальної діяльності студентів слід розуміти як мобілізацію викладачем за допомогою спеціальних засобів їхніх інтелектуальних, морально-вольових та фізичних зусиль на досягнення конкретних цілей навчання, розвитку та виховання [10, с.70].

Для активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів у процесі виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики треба створити відповідні дидактичні умови:

- зв'язок завдань до лабораторних робіт з майбутньою професією;
- диференційність завдань та системи оцінювання;
- ускладнення завдань до лабораторних робіт і завдяки тому сприяння активізації у студентів допитливості, професійної зацікавленості та творчого пошуку;
- стимулювання потреби до самовдосконалення, мобілізації творчих здібностей студентів та самоствердженню.

З метою визначення мотивів при професійному виборі було проведено анкетування студентів перших курсів Національного авіаційного університету факультету

комунікацій та захисту інформації. Студентам було запропоновано відповісти на такі питання. Що спонукало вас обрати саме цю професію? 1) систематично займатись творчою діяльністю; 2) робота з сучасним технічним обладнанням; 3) матеріальне забезпечення; 4) можливість самовдосконалення; 5) робота відповідає моїм здібностям та моєму характеру; 6) за порадою батьків, знайомих; 7) вибір робив свідомо та самостійно; 8) престиж професії.

З даних, наведених у таблиці 1 видно, що одним з найважливіших чинників, які впливають на вибір професії є робота з сучасним технічним обладнанням (49%). Цей факт можна використати при розробці завдань для лабораторних робіт з курсу загальної фізики. Далі за значущістю іде престиж професії (44%).

Таблиця 1.

Мотивація професійного спрямування особистості студента

МОТИВАЦІЯ ПРОФЕСІЙНОГО ВИБОРУ	%
Систематичне заняття творчою діяльністю	7
Матеріальне забезпечення	35
Робота з сучасним технічним обладнанням	49
Можливість самовдосконалення	18
Робота відповідає моїм здібностям, характеру	42
За порадою батьків, знайомих та ін.	33
Вибір робив свідомо, самостійно	15
Престиж професії	44

Що стосується мотивації престижу у творчій діяльності або (ЗПН), то вона може зіграти негативну роль. Престижна мотивація є серйозною перешкодою на шляху до творчості, яка передбачає постановку нових проблем, оскільки думка припиняється при досягненні поставленої мети.

Варто відмітити, що сучасні студенти вважають необхідним враховувати свої здібності та характер (це 42%). Наступним чинником, який впливає на професійний вибір є матеріальне забезпечення (35%). Не можна не помітити, що можливість займатися творчою діяльністю та можливість самовдосконалення відіграють дуже незначну роль серед мотивів професійного спрямування – (7%) та (18%). Такий стан необхідно змінити та спрямувати зусилля на підвищення мотивації професійної діяльності. Цікаво було визначити, яка кількість студентів робила вибір професії самостійно, свідомо, а яка – під впливом батьків або інших чинників.

Отже, виявилось, що до внутрішнього типу мотивації належать тільки (15%) студентів, а до зовнішньої позитивної мотивації – (33%).

Після аналізу мотивації студентів до навчальної діяльності під час виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики ми дійшли до висновку про необхідність активізації внутрішньої мотивації студентів до професійної діяльності.

Для реалізації завдання підвищення внутрішнього типу мотивації, під час організації навчання студентів, можуть бути застосовані такі методи: залучення до самооцінки своєї діяльності та корекції, прогнозування власних майбутніх результатів; підвищення інтересу до конкретних тем, ввести в навчальний процес професійно-орієнтовані приклади, завдання; застосування навчально-пізнавальних ігор, створення яскравих наочно-образних уявлень; створення сприятливого психологічного мікроклімату; застосування ПЕОМ в різних напрямках діяльності (контроль знань, тестування, розрахункова частина, інформаційне джерело, макет лабораторної роботи, моделювання, створення нових продуктів і т.п.); створення проблемних ситуацій, заохочення до пошуку альтернативних рішень, врахування життєвого досвіду та останніх досягнень у науці та техніці.

Після аналізу мотиваційної сфери, зрозуміло, що необхідно підвищувати внутрішній тип мотивації студентів до професійної діяльності. Саме такі методи підвищення внутрішньої мотивації студентів ми намагалися використовувати у нашій роботі.

Застосування відповідних завдань для підвищення внутрішньої мотивації студентів покажемо на прикладі лабораторної роботи "вивчення законів динаміки обертового руху за допомогою маятника Обербека".

Теоретичні завдання:

- застосування фізичних явищ (пристроїв, які були використані у цій лабораторній роботі) в різних галузях науки та техніки (сучасний погляд), наприклад, махове колесо, вентилятор від авіаційного двигуна тощо;
- використання міжпредметних зв'язків, або розширення кола розв'язування за рахунок введення нових даних (за даними лабораторної роботи знайти: силу натягу, знайти густину матеріалу, з якого зроблений тягарець; кінетичну енергію тягарця в момент удару);
- створення гри на тему: обертальний рух, закони, кінематичні та динамічні характеристики (наприклад, поділимо дошку на дві частини, з одної сторони напишемо “поступальний рух”, з другої – “обертальний рух”, зробимо з групи дві команди, виграє та команда, яка дасть більше правильних відповідей).

Експериментальні завдання:

- пропозиція модернізації лабораторної роботи (наприклад, пристрій, який би мав підраховувати кількість обертів маятника Обербека);
- розроблення додаткового експерименту;
- аналіз пристрою маятника Обербека сучасного виконання, яка є в аудиторії та порівняння його зі старим обладнанням для цієї ж лабораторної роботи, визначення позитивних та негативних аспектів, які з'явилися, завдяки яким фізичним поняттям забезпечується вдосконалення пристрою.

Творчі завдання з використанням комп'ютерних технологій:

- складання програми для розрахунку моменту інерції та моменту імпульсу в лабораторній роботі “вивчення законів динаміки обертального руху за допомогою маятника Обербека” на комп'ютері;
- розроблення тестових завдань для контролю знань при захисті лабораторної роботи на комп'ютері (закони обертального руху);
- створення програмного забезпечення лабораторної роботи будь-якого етапу виконання роботи (перевірка успішності підготовки до роботи, розрахункова частина, задачі, рисунки, модель установки).

При розробці завдань враховано професійну спрямованість, зокрема, завдання з використанням комп'ютерних технологій. Також були застосовані завдання, пов'язані з авіацією, фізичними процесами, що відбуваються у авіа навігації, що також відображає професійну спрямованість навчально-пізнавальної діяльності. Розглянуті завдання запроваджуються в практику навчання курсу загальної фізики студентів I-II курсів НАУ й показали свою ефективність. Вищевказані завдання сприяють розвитку внутрішнього типу мотивації навчання студентів, що проявляється у формі активізації навчально-пізнавальної діяльності, розвивають як творчі, так й професійні уміння студентів, допитливість, прагнення самоосвіти і т.і.

УДК 372.853

Р. В. Семенишена

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка***ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ НАУКОВОГО СВІТОГЛЯДУ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ**

В статті розглянуто питання формування світогляду на основі філософських положень. Висвітлено теоретичне узагальнення структури наукового світогляду та основний напрямок формування загальних світоглядних знань і наукової картини світу.

Ключові слова: філософія, світогляд, наукова картина світу, структура наукового світогляду.

Динамічні процеси сучасного суперечливого світу ставлять кожну людину в складні умови соціального життя. Зростаюча напруга, пов'язана зі зміною ціннісних орієнтацій, необхідність пошуку і швидкого знаходження рішень, стресові ситуації – все це проблеми людського буття, збереження і розвитку особистості, її внутрішнього світу, сві-

Перспективами такого напрямку роботи є: створення спільними зусиллями викладачів і студентів нових продуктів у вигляді комп'ютерних програм, які можна буде застосовувати в навчальному процесі: методичні, експериментальні розробки, розробка нових ідей; також залучення студентів до науково-дослідної роботи; підготовка та участь у науково-технічних конференціях; винахідництво.

Значимо, що при виконанні творчих завдань до лабораторних робіт з курсу загальної фізики студенти молодших курсів вищого технічного навчального закладу набувають досвіду професійно-творчої діяльності, який відіграє позитивну роль у підготовці майбутнього фахівця.

Список використаних джерел:

1. Атамчук П.С. Дидактика фізики в умовах Євроінтеграції // Вісник Чернігів. держ. педагогічн. ун-ту імені Т.Г. Шевченка. Вип.46. Серія педагогічні науки. – Чернігів: ЧДПУ, 2007. – № 46. – Т. 1. – С. 3-9.
2. Зеер Э.Ф. Психология профессионального образования: Учеб. пособие. – 2-е изд. перераб. – М.: Издательство Московского психолого-социального института; Воронеж: Издательство ИПО “МОДЕК”, 2003. – 480 с.
3. Костишина Г.І. Формування навчально-пізнавальної діяльності студентів вищих технічних навчальних закладів: Автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / ТДПУ ім. Володимира Гнатюка. – Тернопіль, 2003. – 20 с.
4. Мотков А.А. Обучение техническому творчеству в пед. вузе. – К.: Вища школа, 1981. – 112 с.
5. Никитина Г.В., Романенко В.Н. Формирование творческих умений в процессе профессионального обучения; С.-Петербургский гос. ун.-т. – СПб.: Издательство С.-Петербургского гос. ун.-та, 1992. – 268 с.
6. Педагогіка / В.А. Сластенин, И.Ф. Исаев, Е.Н. Шиянов; Под ред. В.А. Сластенина. – М.: Академія, 2002. – 576 с.
7. Подласый И. П. Педагогика: В 2-х томах; т.1. – М.: ВЛАДОС, 2000. – 574 с.
8. Рудницька Ж.О. Мотивація професійно-творчої діяльності в процесі навчання фізики студентів вищого технічного навчального закладу // Вісник Чернігівського держ. педагогічного університету. Випуск 30. Серія педагогічні науки. – Чернігів: ЧДПУ-2005. – №30. – С. 213-216.
9. Слєпкань З. І. Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі: Навч. посіб. – К.: Вища шк., 2005. – 239 с.
10. Шарко В.Д. Мотиваційний аспект методичної підготовки вчителя фізики сучасної школи // Вісник Чернігівського держ. педагогічного університету. Випуск 23. Серія педагогічні науки. – Чернігів: ЧДПУ. – 2004. – №23. – С.244-251.

The article offers investigation of the problem of education motivation and educational-cognitive activity development of the higher school students during laboratory works on general physics fulfillment.

Key words: education motivation, educational-cognitive activity development, general physics, higher technical school.

Отримано: 26.08.2009

тоглядної культури. У сучасних умовах світоглядні уявлення і переконання молоді формуються у контексті переоцінки нашого історичного минулого, утвердження плюралізму, розмаїття думок, поглядів на різні аспекти суспільного життя. Щоб не блукати у лабіринтах нових суспільних процесів, правильно зорієнтуватись, збагнути смисл свого

Теоретичні завдання:

- застосування фізичних явищ (пристроїв, які були використані у цій лабораторній роботі) в різних галузях науки та техніки (сучасний погляд), наприклад, махове колесо, вентилятор від авіаційного двигуна тощо;
- використання міжпредметних зв'язків, або розширення кола розв'язування за рахунок введення нових даних (за даними лабораторної роботи знайти: силу натягу, знайти густину матеріалу, з якого зроблений тягарець; кінетичну енергію тягарця в момент удару);
- створення гри на тему: обертальний рух, закони, кінематичні та динамічні характеристики (наприклад, поділимо дошку на дві частини, з одної сторони напишемо “поступальний рух”, з другої – “обертальний рух”, зробимо з групи дві команди, виграє та команда, яка дасть більше правильних відповідей).

Експериментальні завдання:

- пропозиція модернізації лабораторної роботи (наприклад, пристрій, який би мав підраховувати кількість обертів маятника Обербека);
- розроблення додаткового експерименту;
- аналіз пристрою маятника Обербека сучасного виконання, яка є в аудиторії та порівняння його зі старим обладнанням для цієї ж лабораторної роботи, визначення позитивних та негативних аспектів, які з'явилися, завдяки яким фізичним поняттям забезпечується вдосконалення пристрою.

Творчі завдання з використанням комп'ютерних технологій:

- складання програми для розрахунку моменту інерції та моменту імпульсу в лабораторній роботі “вивчення законів динаміки обертального руху за допомогою маятника Обербека” на комп'ютері;
- розроблення тестових завдань для контролю знань при захисті лабораторної роботи на комп'ютері (закони обертального руху);
- створення програмного забезпечення лабораторної роботи будь-якого етапу виконання роботи (перевірка успішності підготовки до роботи, розрахункова частина, задачі, рисунки, модель установки).

При розробці завдань враховано професійну спрямованість, зокрема, завдання з використанням комп'ютерних технологій. Також були застосовані завдання, пов'язані з авіацією, фізичними процесами, що відбуваються у авіа навігації, що також відображає професійну спрямованість навчально-пізнавальної діяльності. Розглянуті завдання запроваджуються в практику навчання курсу загальної фізики студентів I-II курсів НАУ й показали свою ефективність. Вищевказані завдання сприяють розвитку внутрішнього типу мотивації навчання студентів, що проявляється у формі активізації навчально-пізнавальної діяльності, розвивають як творчі, так й професійні уміння студентів, допитливість, прагнення самоосвіти і т.і.

УДК 372.853

Р. В. Семенишена

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка***ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ НАУКОВОГО СВІТОГЛЯДУ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ**

В статті розглянуто питання формування світогляду на основі філософських положень. Висвітлено теоретичне узагальнення структури наукового світогляду та основний напрямок формування загальних світоглядних знань і наукової картини світу.

Ключові слова: філософія, світогляд, наукова картина світу, структура наукового світогляду.

Динамічні процеси сучасного суперечливого світу ставлять кожну людину в складні умови соціального життя. Зростаюча напруга, пов'язана зі зміною ціннісних орієнтацій, необхідність пошуку і швидкого знаходження рішень, стресові ситуації – все це проблеми людського буття, збереження і розвитку особистості, її внутрішнього світу, сві-

Перспективами такого напрямку роботи є: створення спільними зусиллями викладачів і студентів нових продуктів у вигляді комп'ютерних програм, які можна буде застосовувати в навчальному процесі: методичні, експериментальні розробки, розробка нових ідей; також залучення студентів до науково-дослідної роботи; підготовка та участь у науково-технічних конференціях; винахідництво.

Значимо, що при виконанні творчих завдань до лабораторних робіт з курсу загальної фізики студенти молодших курсів вищого технічного навчального закладу набувають досвіду професійно-творчої діяльності, який відіграє позитивну роль у підготовці майбутнього фахівця.

Список використаних джерел:

1. Атамчук П.С. Дидактика фізики в умовах Євроінтеграції // Вісник Чернігів. держ. педагогічн. ун-ту імені Т.Г. Шевченка. Вип.46. Серія педагогічні науки. – Чернігів: ЧДПУ, 2007. – № 46. – Т. 1. – С. 3-9.
2. Зеер Э.Ф. Психология профессионального образования: Учеб. пособие. – 2-е изд. перераб. – М.: Издательство Московского психолого-социального института; Воронеж: Издательство ИПО “МОДЕК”, 2003. – 480 с.
3. Костишина Г.І. Формування навчально-пізнавальної діяльності студентів вищих технічних навчальних закладів: Автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / ТДПУ ім. Володимира Гнатюка. – Тернопіль, 2003. – 20 с.
4. Мотков А.А. Обучение техническому творчеству в пед. вузе. – К.: Вища школа, 1981. – 112 с.
5. Никитина Г.В., Романенко В.Н. Формирование творческих умений в процессе профессионального обучения; С.-Петербургский гос. ун.-т. – СПб.: Издательство С.-Петербургского гос. ун.-та, 1992. – 268 с.
6. Педагогіка / В.А. Сластенин, И.Ф. Исаев, Е.Н. Шиянов; Под ред. В.А. Сластенина. – М.: Академія, 2002. – 576 с.
7. Подласый И. П. Педагогика: В 2-х томах; т.1. – М.: ВЛАДОС, 2000. – 574 с.
8. Рудницька Ж.О. Мотивація професійно-творчої діяльності в процесі навчання фізики студентів вищого технічного навчального закладу // Вісник Чернігівського держ. педагогічного університету. Випуск 30. Серія педагогічні науки. – Чернігів: ЧДПУ-2005. – №30. – С. 213-216.
9. Слєпкань З. І. Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі: Навч. посіб. – К.: Вища шк., 2005. – 239 с.
10. Шарко В.Д. Мотиваційний аспект методичної підготовки вчителя фізики сучасної школи // Вісник Чернігівського держ. педагогічного університету. Випуск 23. Серія педагогічні науки. – Чернігів: ЧДПУ. – 2004. – №23. – С.244-251.

The article offers investigation of the problem of education motivation and educational-cognitive activity development of the higher school students during laboratory works on general physics fulfillment.

Key words: education motivation, educational-cognitive activity development, general physics, higher technical school.

Отримано: 26.08.2009

тоглядної культури. У сучасних умовах світоглядні уявлення і переконання молоді формуються у контексті переоцінки нашого історичного минулого, утвердження плюралізму, розмаїття думок, поглядів на різні аспекти суспільного життя. Щоб не блукати у лабіринтах нових суспільних процесів, правильно зорієнтуватись, збагнути смисл свого

існування, людині, особливо молодій, потрібна духовна вісь, якою є філософсько-світоглядна культура. Виходячи із філософських трактувань світогляд є насамперед способом тлумачення, інтерпретації феномену буття і водночас формою його духовного засвоєння та розуміння, а тому в ньому реально фіксуються знання та уявлення людини про світ, а також її власне індивідуальне та суспільне буття. У процесі формування світогляду формується індивідуальність людини, її переконання та життєва позиція.

Світогляд – результат і наслідок виховання і самовиховання, розвитку і саморозвитку, освіти і самоосвіти. Також можна вважати, що світогляд – форма суспільної самосвідомості людини, через яку вона сприймає, осмислює, оцінює світ, визначає своє місце у ньому. Це система принципів, знань, ідеалів, цінностей, надій, вірувань, поглядів на сенс та мету життя, які визначають індивіда або соціального суб'єкта та органічно влітаються в його вчинки та норми мислення. Структуру світогляду визначають:

- досвід (індивідуальний, сімейний, груповий, національний, клановий, суспільний, загальнолюдський), на основі якого формується світовідчуття – основа світогляду;
- знання (досвідні, емпіричні та теоретичні), на основі яких формується світорозуміння;
- мета, яка усвідомлюється через універсальні форми діяльності, такі як: нужда – потреба – інтерес – мета – засоби – результати – наслідки. На її основі формується світоспоглядання;
- цінності (щастя, любов, істина, добро, краса, свобода тощо), на основі яких формуються переконання, ідеали людини та складається її світосприйняття;
- принципи (монізм, плюралізм, скептицизм, догматизм), на основі яких складаються основні способи світобачення.

У філософському поясненні (світ + огляд – бачення, бачити світ) – система поглядів на об'єктивний світ і місце у ньому людини, на ставлення її до навколишньої дійсності і до самої себе, а також зумовлені цими поглядами основні життєві позиції людей, їхні переконання, ідеали, принципи пізнання і діяльності, ціннісні орієнтації. Будучи за змістом і формою синкретичним духовним утворенням, світогляд включає у себе найрізноманітніший пізнавальний матеріал, котрий нагромаджують як природничі, так і гуманітарні науки, а також обширний пласт осмисленого людського життєво-буденного досвіду та релігійних переживань формування світогляду причетні і такі теоретичні науки, як, скажімо, математика, фізика, біологія, соціологія, котрі володіють певним світоглядним потенціалом і слугують формуванню того чи іншого способу світобачення і світорозуміння.

Однак сама по собі жодна з тих наук не є світоглядом. Одна з характерних особливостей філософії як форми знання полягає у тому, що вона у процесі рефлектування над світом, на відміну від конкретних наук, здатна виходити поза межі людського емпіричного досвіду. Філософія у своїй світоглядно-науковій іпостасі є невід'ємним елементом культури, освітньої сфери, духовно-інтелектуального життя нашої цивілізації, і вона продовжує створювати такі необхідні людині світоглядні орієнтири. Цілі формування світогляду і розвитку учнів вимагають формування у них теоретичного стилю мислення, який може бути сформований лише на теоретичному рівні пізнання. Всі природничі науки мають між собою те спільне, що вони вивчають різні сторони єдиного матеріального світу. Звідси слідує, що ці науки повинні користуватись самими загальними теоретичними і методологічними положеннями, які адекватно відображають найбільш загальні властивості матерії, що знаходиться в стані постійних змін, руху.

Філософія як наука про найбільш загальні закони розвитку природи, суспільства, мислення є єдиною науковою методологією всіх природничих наук. Об'єктивною основою взаємозв'язку філософії та фізики є матеріальна єдність загального і конкретного в розвитку матерії, загальних і конкретних законів. Фізичні закони, поняття і теорії завжди були ареною жорстокої боротьби матеріалізму з ідеалізмом. Ця боротьба точилась, наприклад, з питань теорії світла, вчення про поля, теорії відносності, радіоактивності тощо. Величез-

на логічна роль наслідків з сучасної фізики, глибокий зв'язок фізики з філософією. Тому фізика відіграє важливу роль у формуванні діалектико-матеріалістичного світогляду. З цією метою уже на першому ступені навчання фізики вводять ідею дискретності речовини та елементарні молекулярно-кінетичної та електронної теорій, які утворюють ті стержні, навколо яких ґрунтується навчальний матеріал. Основу систематичного курсу фізики становлять фундаментальні фізичні теорії. Це відповідає тому факту, що фізика уже давно стала теоретичною наукою завдяки як широкому колу об'єктів, які є предметом її дослідження, так і характеру і універсальності законів, що нею відкриваються.

Отже з попередніх викладень випливає що, світогляд учнів базується на певних філософських положеннях. Значна їх частина формується при вивченні фізики. Всі ці положення можна поділити на три групи:

- *Матеріальність світу.*
- *Діалектика природи.*
- *Діалектико-матеріалістичний характер пізнання природи.*
- *Різні філософські положення вимагають різного підходу до їх вивчення.*

I група – матеріальність світу, зв'язок матерії і руху, простір і час. Ці поняття спочатку постулюються, а потім весь час на протязі навчання конкретизуються і уточнюються.

II група – закон єдності і боротьби протилежностей, закон переходу кількісних змін в якісні, незнищуваність матерії, роль практики в пізнанні. Кожне з цих положень розкривається після того, як вивчено групу явищ.

III група – пізнаваність світу, об'єктивність знань, взаємозв'язок і взаємообумовленість явищ, матеріальна єдність світу і т.п. Ці положення формуються весь час. На них робиться наголос під час вивчення будь-яких явищ у процесі їх розгляду. Фізика відіграє важливу роль в житті суспільства, впливає на розвиток техніки, в той же час власний розвиток фізики знаходиться в прямій залежності від потреб суспільного виробництва, рівня розвитку техніки і від світогляду її творців.

Отже, від того, на якому рівні буде сформовано світогляд особистості, залежить характер її дій, вчинків, мотивів діяльності, поведінки. Лише світогляд дає людині усвідомлення власного місця в світі і тим самим ґрунт під собою.

Еволюція системи освіти в цілому можлива за умови зміни соціально-економічної формації, науково-технічного прогресу, освітніх парадигм. Базовими в розвитку особистості є формування діалектико-матеріалістичного світогляду, наукового стилю мислення та логічного мислення. Діалектичний підхід до уроку та його аналізу включає таку важливу складову, як формування світогляду учнів за допомогою змісту навчальних предметів. При цьому йдеться про формування наукового світогляду як теоретичної системи узагальнених знань про світ і місце в ньому людини. Склад наукового світогляду, його компоненти беруть свій початок і зрозуміння його як узагальненої системи поглядів, переконань і ідеалів, у яких людина висловлює своє ставлення до навколишньої природи й соціального середовища.

«Погляди виражають певну точку зору на суть найважливіших явищ природи, громадського життя, людського пізнання. Переконання – вищий ступінь усвідомлення навколишнього світу, впевненість людини у правильності своїх поглядів» [4, с.231].

Ю.Руденко звертає увагу на формування в учнів світоглядних уявлень, понять, ідей, яке здійснюється у процесі вивчення основ наук. При цьому уявлення розглядається як перехідна форма від сприймання до абстрактного мислення: «Уявлення забезпечують правильне орієнтування людини в навколишньому середовищі; вони є чуттєвою опорою в процесі формування світоглядних понять, створюють основу для розв'язання теоретичних і практичних пізнавальних завдань» [7, с.39].

Щодо формування світоглядних понять, учений пише: «Ефективними засобами формування в учнів понять є застосування ними певного світоглядного поняття в кон-

тексті близьких, споріднених за змістом або протилежних понять, виокремлення їх специфічних ознак, створення пізнавальних ситуацій, при розв'язанні яких поняття утворюються як результат самостійної розумової діяльності, творчого пошуку учнів» [7, с.44].

Науковий світогляд проявляється у поведінці особистості школяра і визначається: а) оптимальним засвоєнням понять, законів, теорій; б) готовністю боротися за свої ідеали, відстоювати свої погляди, переконання; в) проявом переконаності у щоденній поведінці і діяльності.

Шляхами формування наукового світогляду є:

- 1) теоретична спрямованість навчально-виховного процесу;
- 2) здійснення міжпредметних зв'язків у процесі навчання;
- 3) розвиток діалективного мислення на уроках;
- 4) підготовка і проведення у позаурочний час виховних заходів, які б забезпечували світоглядні знання школярів, формували їхні погляди і переконання; залучення учнів до різних видів діяльності, які б спрями поєднанню їх свідомості, переживань і поведінки;
- 5) корекція помилоквиховних світоглядних понять, уявлень, поглядів і переконань учнів;
- 6) соціальна і професійна позиція педагога і її значення для формування світогляду його підопічних.

Методика виявлення рівня світогляду учнів включає:

- а) аналіз відповідей учнів із світоглядних питань на уроках;
- б) спостереження за діяльністю і поведінкою учнів у різних ситуаціях;
- в) порівняння даних спостережень педагогів, батьків та інших учасників педагогічного процесу;
- г) проведення спеціальних бесід, обговорення моральних та інших проблем.

У позакласній роботі з цією метою використовують сократівські бесіди, дискусії, диспути, відверті розмови, інтелектуальні ринги, конкурси, олімпіади, КВК та ін. У ході інтелектуального (розумового) виховання відбуваються зміни в змісті і формах мислення. Результатом мислительної діяльності людей є знання. Знання – знаряддя мислення, один із критеріїв активності виховного впливу.

«У сучасному світі знання стають все більш доступними для тих, хто хоче оволодіти ними, тому переосмислюється самоцінність знань. Натомість зростає роль добувати, переробляти інформацію. Це зумовлює зменшення питомої ваги готової інформації, зміну співвідношення між структурними елементами змісту на користь засвоєння учнями способів пізнання, набуття особистого досвіду творчої діяльності, посилення світоглядного компоненту змісту» [6, с.5]. Якими б не були основні положення «Доктрини» і «Концепції», вони не будуть мати виходу у педагогічну практику, якщо на їх основі не будуть науково розроблені педагогічні принципи і правила, а також система методів, організаційних форм та засобів навчання. Значна увага в педагогічній літературі приділяється проблемі формування наукового світогляду учнів під час вивчення природничих дисциплін. Більшість робіт (П.А.Вещицький, Г.М.Голін, С.У.Гончаренко, Л.Я.Зоріна, В.Ф.Єфіменко, В.М.Мошанський, В.В.Мултановський, В.Г.Розумовський, О.В.Сергєєв, Б.С.Спаський, В.Д.Халамендик та інші), присвячена формуванню наукового світогляду учнів у навчанні фізики. Це не випадково, оскільки фізика займається вивченням найбільш загальних та фундаментальних питань, які мають глибокий світоглядний зміст.

Вивчаючи основні шкільні документи: проект стандарту освіти з фізики і програми для основної та профільної школи слід відмітити що, в проекті стандарту фізичної освіти [4] наголошується на тому, що в старшій школі навчання фізики спрямоване на усвідомлення сучасної ФКС (фізичної картини світу), формування наукового світогляду учнів, опанування методами наукового пізнання. Детальне вивчення змісту програми обов'язкового мінімуму засвідчує, що вона зорієнтована головним чином на світоглядне сприйняття фізичної реальності, розуміння основних закономірностей плину фізичних явищ і процесів, загально-

льного уявлення про фізичний світ. При цьому загальноосвітній курс фізики передбачає більш глибоке розуміння фізичних законів і теорій, володіння навчальним матеріалом, необхідним для широкого застосування у поясненні хімічних, геофізичних, біологічних, екологічних та інших природних явищ, цілісного уявлення про природничо-наукову картину світу. Профільний курс фізики передбачає і систематизоване вивчення основних фізичних теорій, формування світогляду і наукового стилю мислення на основі фізичної картини світу, усвідомлення фізичного знання на рівні, необхідному для подальшого його використання в професійній діяльності або продовженні освіти. Зазначене дає підстави для висновку, що сучасний проект стандарту фізичної освіти базується на філософських принципах, які дозволяють проводити узагальнення найвищого рівня. Таким чином, у школярів повинна бути сформована система фізичного знання, яка дасть їм змогу розуміти роль і місце фізики в суспільному розвитку людини, її значення у формуванні цілісної природничо-наукової картини світу.

Програмою з фізики [6] передбачено ознайомлення учнів з ФКС (фізична картина світу), але планується воно лише в кінці курсу 11 класу. До змісту узагальнюючого розділу, на який відводиться 4 години, крім поняття про ФКС включено ще й матеріали про науково-технічний прогрес, основою якого є фізика. Як свідчить досвід вивчення цього розділу, учні не готові до сприйняття ФКС з декількох причин. *По-перше*, вони не знають, що являє собою ФКС як феномен пізнання; *по-друге*, не пам'ятають основні поняття і закони з тих розділів фізики, узагальнення яких дозволяє визначити зміст механічної і електродинамічної картин світу. Виходячи з вище описаного слід орієнтувати старшокласників на такі напрямки:

- знати основні категорії філософії, вміти застосовувати їх при аналізі природних явищ та фізичних законів;
- знати три основних закони діалектики, вміти доводити на їх основі загальність законів природи, ілюструвати нерозривний зв'язок законів фізики та діалектики;
- розуміти неподільність історичного розвитку фізики, інших природничих наук та історичного розвитку філософської думки;
- усвідомлювати, що основні уявлення сучасної фізики є результатом розвитку класичних уявлень і є невід'ємними від розвитку філософії;
- розуміти фундаментальність фізики як основи інших природничих наук і вміти це обґрунтовувати з діалектико-матеріалістичних позицій (так, зв'язок з хімією реалізується при вивченні квантової природи хімічного зв'язку за допомогою послідовного розкриття таких філософських категорій як форма і зміст; кількість і якість; загальне, конкретне та поодиноке тото; зв'язок із біологією через загальні ідеї еволюції систем та живих організмів, із застосуванням основних законів діалектики).

Впровадження гуманістичної парадигми в освітній простір України зумовило перехід від авторитарної пояснювально-ілюстративної форми навчання до впровадження особистісно-орієнтованого підходу та підвищення якості й об'єктивності оцінювання. Ідею цілеспрямованого навчання від рівня керівництва до рівня управління навчальним процесом розвивають П.С. Атаманчук, П.І.Самійленко, О.І.Ляшенко. Розробка особистісно-орієнтованих технологій навчання фізики пов'язується з суспільною значущістю цієї дисципліни (фізика стає основою предметної і професійної діяльності людини), так і з світоглядною цінністю, що виявляється у формуванні наукової картини світу. Так, Атаманчук П.С. вважає, що особистісні якості учня (інтелект, світогляд, творчість і ін.) це не закріплена структура, яку можна певним чином «спожити» і таким чином збагатити себе, швидше – це динамічна структура, що породжується суб'єкт-об'єктної взаємодією, носієм якої виступає пізнавальна задача. Процес засвоєння пізнавальної задачі, здійснюваний на основі знаряддевої, операційної та знакової взаємодії суб'єкта з об'єктом пізнання, залишає у мислительному та почуттєвому досвіді школяра сліди, які резонно називати знаннями [1].

Виходячи з вище описаного можна стверджувати, що основне завдання у формуванні наукового світогляду це трансформація знань, що лежать в основі наукової картини світу, у погляди і переконання учнів.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Управління процесом навчально-пізнавальної діяльності. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, 1997.
2. Бунге М. Философия физики. – М., 1975.
3. Гончаренко С.У. Формування наукового світогляду учнів під час вивчення фізики: Посібник для вчителя. – К.: Рад. шк., 1990. – 208 с.
4. Концепція 12-річної середньої загальноосвітньої школи // Освіта. – 2000. – 30 серпня-6 вересня. – С. 3-6.
5. Ляшенко О.І. Формування фізичного знання в учнів середньої школи: Логіко-дидактичні основи. – К.: Генеза, 1996. – 128 с.

6. Національна доктрина розвитку освіти // Освіта. – 24 квітня – 1 травня 2002. – №26.
7. Формування в учнів науково-матеріалістичного світогляду. – К.: Рад. шк., 1977. – С 39.
8. Формирование научного мировоззрения учащихся / Под ред. Э.И.Монозона, Р.Правдина, М.Р.Роговой. – М.: Педагогика, 1985. – 231с.

In the article the question of forming of world view is considered on the basis of philosophical positions. Theoretical generalization of structure of scientific world view and basic direction of forming of knowledge's of world views of commons and scientific picture of the world is reflected.

Key words: pphilosophy, world view, scientific picture of the world, structure of scientific world view.

Отримано: 10.09.2009

УДК 53(07)

О. М. Трифонова, Н. В. Подопригора

Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка

ПРО ДЕЯКІ МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ЕЛЕМЕНТАРНИХ ЧАСТИНОК ТА ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ВЗАЄМОДІЙ

У статті розкрито методику формування у суб'єктів навчання поняття класифікації елементарних частинок та моделювання адронів кварками.

Ключові слова: вивчення елементарних частинок, фундаментальні взаємодії, моделювання адронів.

Проблеми навчання фізики елементарних частинок та фундаментальних взаємодій у середній школі існують з 50-х років минулого століття. Методологічних досліджень з цих питань майже не було. Остаточного формування структури і змісту курсу фізики для 12-річної освіти ще не сталося. У цьому зв'язку ми пропонуємо одну з точок зору вивчення питань елементарних частинок і фундаментальних взаємодій у середній загальноосвітній школі.

На нинішньому етапі розвитку науки вся різноманітність явищ, які мають місце у Всесвіті на всіх її рівнях – мікросвіт, жива природа, зірки, галактики – визначаються чотирма фундаментальними взаємодіями. Дві з них відомі з класичної фізики – це гравітаційна та електромагнітна. Специфічною особливістю володіють ядерна – сильна та слабка взаємодії. Вони є короткодійними і мало впливають не лише на рух макроскопічних тіл, а й на рух і властивості атомів та молекул і проявляються лише в ядерних явищах та в перетвореннях елементарних частинок.

У основу сучасного підходу до класифікації елементарних частинок також покладено типи фундаментальних взаємодій [4]. Виділяється чотири фундаментальні частинки фотони, глюони, W^+ , W^- , Z^0 бозони та гравітони, які є відповідальними за ці взаємодії. Узагальнено це показано на рис. 1. Використання рисунка дає можливість наочно побудувати цілісну картину як взаємодій, так і частинок, які причетні до них.

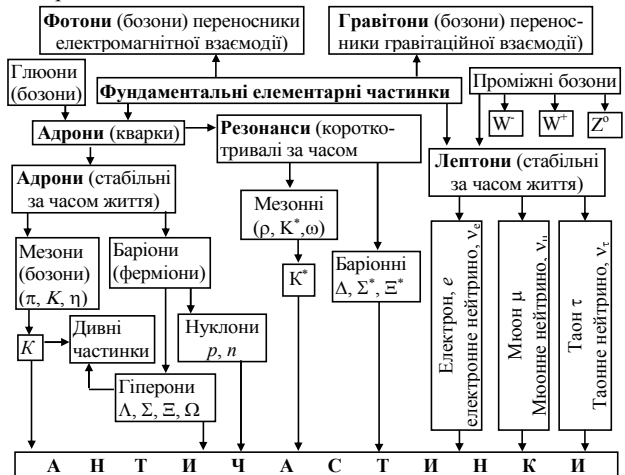


Рис. 1. Класифікація елементарних частинок

Слабка взаємодія – це особлива взаємодія, яка проявляється у всіх процесах, в яких бере участь нейтрино. Таке відбувається при захопленні нейтрино ядрами, при бета-розпаді, при розпаді π^+ , π^- мезонів і міуонів.

Силу взаємодії двох частинок можна охарактеризувати потенціальною енергією при їх зближенні на деяку відстань. Доцільно на уроках порівняти енергію сильної, слабой, електромагнітної та гравітаційної взаємодії двох протонів на відстані $r \approx 10^{-15}$ м. На такій відстані сильна взаємодія проявляється у повній мірі. Для електромагнітної взаємодії ця енергія становить ~ 1 MeB, сильної ~ 50 MeB, слабой $\sim 10^{-6}$ MeB, а для гравітаційної $\sim 10^{-30}$ eB. Співвідношення між цими взаємодіями становить $1:10^{-2}:10^{-14}:10^{-38}$ eB.

Важливу роль у фізиці мікросвіту відіграє уява про час, який характерний для того чи іншого явища. Для сильної взаємодії оцінка цього масштабу виявляється з ядерних зіткнень швидких частинок, які мають швидкість порядку швидкості світла. За відомим радіусом дії цих сил та швидкістю взаємодії $r/c \sim 10^{-21} - 10^{-24}$ с. Це означає, що при розпаді частинки за сильної взаємодії час такого розпаду буде цього ж порядку. Якщо "сильні розпади" за якихось умов не здійснюються, і частинка розпадається під дією електромагнітних сил, то час життя лежить уже в межах $\sim 10^{-16} - 10^{-20}$ с. Для слабких розпадів відповідний час становить $\sim 10^{-8} - 10^{-13}$ с. Звертаємо увагу учнів, що частинки, які розпадаються лише завдяки слабким взаємодіям є відносними довгожителами.

Таким чином частинки розділяють на класи за характером взаємодій: фотон має електромагнітну взаємодію; лептони – електрон, міуон, нейтрино, та їх античастинки. Їм властива слабка взаємодія. Вони піддаються і електрослабкій взаємодії, яка у курсі фізики середньої школи не вивчається, хоч її теорія створена у 1964 р, а у 1979 р. вчені Салам, Глешоу за її створення одержали Нобелівську премію.

Глюони відповідальні за сильну взаємодію, яка проявляється у адронів, що складаються з кварків. В цілому ж адронам властиві всі чотири взаємодії. За часом життя адрони поділяються на короткоживучі частинки – резонанси і довго живучі адрони. Одну групу складають мезони – сильно взаємодіючі частинки кванти ядерного поля. Другу групу складають баріони-нуклони, які мають баріонний заряд. Самі легкі баріони – нейтрон і протон.

Адрони-баріони – частинки, беруть участь у сильних взаємодіях. Час їх життя $\sim 10^{-23}$ с. Але є адрони з часом життя $\sim 10^{-8} - 10^{-13}$ с. Розпади цих довгоживучих частинок обумовлюються слабкими взаємодіями.

Виходячи з вище описаного можна стверджувати, що основне завдання у формуванні наукового світогляду це трансформація знань, що лежать в основі наукової картини світу, у погляди і переконання учнів.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Управління процесом навчально-пізнавальної діяльності. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, 1997.
2. Бунге М. Философия физики. – М., 1975.
3. Гончаренко С.У. Формування наукового світогляду учнів під час вивчення фізики: Посібник для вчителя. – К.: Рад. шк., 1990. – 208 с.
4. Концепція 12-річної середньої загальноосвітньої школи // Освіта. – 2000. – 30 серпня-6 вересня. – С. 3-6.
5. Ляшенко О.І. Формування фізичного знання в учнів середньої школи: Логіко-дидактичні основи. – К.: Генеза, 1996. – 128 с.

6. Національна доктрина розвитку освіти // Освіта. – 24 квітня – 1 травня 2002. – №26.
7. Формування в учнів науково-матеріалістичного світогляду. – К.: Рад. шк., 1977. – С 39.
8. Формирование научного мировоззрения учащихся / Под ред. Э.И.Монозона, Р.Правдина, М.Р.Роговой. – М.: Педагогика, 1985. – 231с.

In the article the question of forming of world view is considered on the basis of philosophical positions. Theoretical generalization of structure of scientific world view and basic direction of forming of knowledge's of world views of commons and scientific picture of the world is reflected.

Key words: pphilosophy, world view, scientific picture of the world, structure of scientific world view.

Отримано: 10.09.2009

УДК 53(07)

О. М. Трифонова, Н. В. Подопригора

Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка

ПРО ДЕЯКІ МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ЕЛЕМЕНТАРНИХ ЧАСТИНОК ТА ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ВЗАЄМОДІЙ

У статті розкрито методику формування у суб'єктів навчання поняття класифікації елементарних частинок та моделювання адронів кварками.

Ключові слова: вивчення елементарних частинок, фундаментальні взаємодії, моделювання адронів.

Проблеми навчання фізики елементарних частинок та фундаментальних взаємодій у середній школі існують з 50-х років минулого століття. Методологічних досліджень з цих питань майже не було. Остаточного формування структури і змісту курсу фізики для 12-річної освіти ще не сталося. У цьому зв'язку ми пропонуємо одну з точок зору вивчення питань елементарних частинок і фундаментальних взаємодій у середній загальноосвітній школі.

На нинішньому етапі розвитку науки вся різноманітність явищ, які мають місце у Всесвіті на всіх її рівнях – мікросвіт, жива природа, зірки, галактики – визначаються чотирма фундаментальними взаємодіями. Дві з них відомі з класичної фізики – це гравітаційна та електромагнітна. Специфічною особливістю володіють ядерна – сильна та слабка взаємодії. Вони є короткодійними і мало впливають не лише на рух макроскопічних тіл, а й на рух і властивості атомів та молекул і проявляються лише в ядерних явищах та в перетвореннях елементарних частинок.

У основу сучасного підходу до класифікації елементарних частинок також покладено типи фундаментальних взаємодій [4]. Виділяється чотири фундаментальні частинки фотони, глюони, W^+ , W^- , Z^0 бозони та гравітони, які є відповідальними за ці взаємодії. Узагальнено це показано на рис. 1. Використання рисунка дає можливість наочно побудувати цілісну картину як взаємодій, так і частинок, які причетні до них.

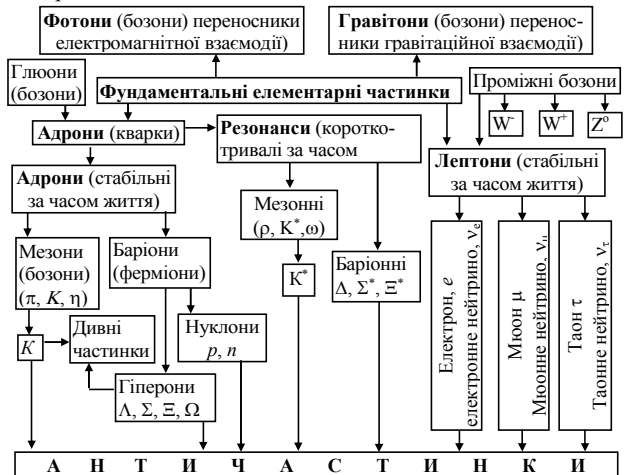


Рис. 1. Класифікація елементарних частинок

Слабка взаємодія – це особлива взаємодія, яка проявляється у всіх процесах, в яких бере участь нейтрино. Таке відбувається при захопленні нейтрино ядрами, при бета-розпаді, при розпаді π^+ , π^- мезонів і мюонів.

Силу взаємодії двох частинок можна охарактеризувати потенціальною енергією при їх зближенні на деяку відстань. Доцільно на уроках порівняти енергію сильної, слабой, електромагнітної та гравітаційної взаємодії двох протонів на відстані $r \approx 10^{-15}$ м. На такій відстані сильна взаємодія проявляється у повній мірі. Для електромагнітної взаємодії ця енергія становить ~ 1 MeV, сильної ~ 50 MeV, слабой $\sim 10^{-6}$ MeV, а для гравітаційної $\sim 10^{-30}$ eV. Співвідношення між цими взаємодіями становить $1:10^{-2}:10^{-14}:10^{-38}$ eV.

Важливу роль у фізиці мікросвіту відіграє уява про час, який характерний для того чи іншого явища. Для сильної взаємодії оцінка цього масштабу виявляється з ядерних зіткнень швидких частинок, які мають швидкість порядку швидкості світла. За відомим радіусом дії цих сил та швидкістю взаємодії $r/c \sim 10^{-21} - 10^{-24}$ с. Це означає, що при розпаді частинки за сильної взаємодії час такого розпаду буде цього ж порядку. Якщо "сильні розпади" за якихось умов не здійснюються, і частинка розпадається під дією електромагнітних сил, то час життя лежить уже в межах $\sim 10^{-16} - 10^{-20}$ с. Для слабких розпадів відповідний час становить $\sim 10^{-8} - 10^{-13}$ с. Звертаємо увагу учнів, що частинки, які розпадаються лише завдяки слабким взаємодіям є відносними довгожителами.

Таким чином частинки розділяють на класи за характером взаємодій: фотон має електромагнітну взаємодію; лептони – електрон, мюон, нейтрино, та їх античастинки. Їм властива слабка взаємодія. Вони піддаються і електрослабкій взаємодії, яка у курсі фізики середньої школи не вивчається, хоч її теорія створена у 1964 р, а у 1979 р. вчені Салам, Глешоу за її створення одержали Нобелівську премію.

Глюони відповідальні за сильну взаємодію, яка проявляється у адронів, що складаються з кварків. В цілому ж адронам властиві всі чотири взаємодії. За часом життя адрони поділяються на короткоживучі частинки – резонанси і довго живучі адрони. Одну групу складають мезони – сильно взаємодіючі частинки кванти ядерного поля. Другу групу складають баріони-нуклони, які мають баріонний заряд. Самі легкі баріони – нейтрон і протон.

Адрони-баріони – частинки, беруть участь у сильних взаємодіях. Час їх життя $\sim 10^{-23}$ с. Але є адрони з часом життя $\sim 10^{-8} - 10^{-13}$ с. Розпади цих довгоживучих частинок обумовлюються слабкими взаємодіями.

Ми пропонуємо класифікацію адронів здійснювати за їх квантовими числами: масою, електричним зарядом, спіном, магнітним моментом, часом життя, значенням баріонного заряду. Баріонні та електричні заряди – це єдині заряди, які характеризуються сильнодіючими частинками. Нові заряди дістали назву ароматів, чарівних і т.д. В 50-х роках минулого століття відкрили дивні частинки, і ввели квантове число – дивність.

Після об'єднуючого описання електрослабкої взаємодії елементарних частинок виникло питання про об'єднання сильної, слабкої та електромагнітної взаємодії – великого синтезу. Така ідея ґрунтувалась, насамперед, на тому, що константи сильної кварк-глюонної взаємодії зменшуються з ростом переданого імпульсу, а константа електромагнітної і слабкої взаємодії навпаки збільшується [1, с.176-177]. Тому при деякому значенні імпульсу інтенсивність всіх трьох взаємодій можуть зрівнятися.

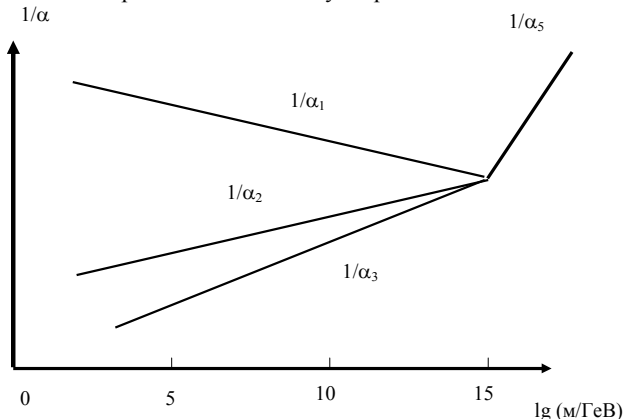


Рис. 2. Поведінка констант електромагнітної $1/\alpha_1$ слабкої $1/\alpha_2$ і сильної $1/\alpha_3$ взаємодії у області великих наданих імпульсів

Для знаходження такого імпульсу використовується

залежність констант $\alpha_i = \frac{g_i^2}{4\pi}$, ($i = 1, 2, 3$) від імпульсу відповідних U_1 -, SU_2 -, SU_3 -симетричних взаємодій:

$$\frac{1}{\alpha_i(M)} - \frac{1}{\alpha_i(\mu)} = \frac{\alpha_i \ln\left(\frac{M}{\mu}\right)}{2\pi}$$

де M і μ – деякі значення імпульсу. В дослідженнях під M розуміється імпульс, при якому зрівнюються інтенсивності взаємодій $\mu = M_0$. Головний внесок у залежність від M констант дають їх залежності від енергії.

Знайомимо учнів з методикою вивчення характеру залежності констант від імпульсу. За співвідношенням коефіцієнтів a_i встановлюємо характер залежності констант від імпульсу: $a_3 - a_2 = 11/3$, $a_3 - a_1 = 11$, $a_3 = 11 - 2N_f/3$. Коефіцієнти α_2 і α_3 додатні, а α_1 від'ємний. Тоді константи SU_2 - і SU_3 -взаємодій з ростом M зменшуються, а константа α_1 збільшується. Маса, при якій $\alpha_1(M) = \alpha_2(M) = \alpha_3(M)$ ви-

значається із співвідношення $\ln \frac{V}{\mu} = \frac{\left(\frac{1}{\alpha} - \frac{8}{3\alpha_s}\right)\pi}{11}$. Якщо при

$\mu = M_0$ константи $\alpha(M_0) = 1/129$, $\alpha_f(M_0) = 0,1$, то $\ln(M/M_0) = 29$. Відповідно $M/M_0 = 4 \cdot 10^{12}$, а $M \approx 4 \cdot 10^{14}$ GeV. Передбачається, що при таких енергіях існує єдина взаємодія, яка має більш високу симетрію у порівнянні з $U_1 \times SU_2 \times SU_3$ -симетрією сильної і електромагнітної взаємодій, які спостерігаються до цього часу. Найбільш простою для такого об'єднання є SU_5 -симетрія.

Важливим для наукового світосприймання учнів ознайомлення їх з моделлю кваркової будови адронів. Ми пропонуємо розглянути цю модель у такій послідовності:

1. Адрони не можна розглядати як елементарні частинки у прямому розумінні цього слова. Вони мають складну внутрішню структуру і складаються з істинно елементарних частинок. Структурні елементи адронів назвали кварками.

2. Систематика адронів дозволила зобразити відомі баріони з трьох кварків і антибаріони – антикварків.

3. Існує не менше 6 типів кварків, кожен з яких є носієм певного нового квантового числа – адронного аромату.

4. Сильні та електромагнітні взаємодії не можуть змінювати індивідуальність кварків, вони не змінюють значення кваркових ароматів. У процесах, які обумовлюються сильними і електромагнітними взаємодіями можуть проходити просто перегрупування кварків, або утворення знищення кварк-антикваркових пар з певними ароматами, або і одне і друге.

5. Слабка взаємодія відіграє в природі унікальну роль – вони змінюють індивідуальність кварків.

Наступним кроком вивчення кваркової моделі є розгляд процесів утворення і розпаду адронів. Відповідно до кваркової моделі здійснюються різні адронові реакції. Наприклад, утворення π -мезонів у нуклон-нуклонних взаємодіях $n+p \rightarrow n+n-\pi^+$. В кварковій моделі ця реакція записується таким чином: $[udd]+[uud] \rightarrow [udd]+[udd]+[ud]$.

Другий приклад: утворення баріонів і антибаріонів $\pi^+ + p \rightarrow \pi^+ + p + p + p$. У кварковій моделі має місце процес $[du]+[uud] \rightarrow [du]+[uud]+[uud]+[uud]$. Утворення $u\bar{u}$ -пар і однієї $d\bar{d}$ -пари, які потім згрупувались в протон і антипротон.

Розглянемо реакцію утворення дивних частинок $[ud]+[uud] \rightarrow [uus]+[su]$ зводиться до анігіляції $d\bar{d}$ -пари і до народження ss -пари. Така реакція є дозволеною. У цьому випадку два s -кварки повинні перейти у два u -кварки. Згідно основних положень кваркової моделі такі процеси не можуть проходити в сильних і електромагнітних взаємодіях, у яких аромати зберігаються. І дійсно така реакція ніде не спостерігалась в експериментах. Таким чином маємо нібито гру в кубики згідно правил кваркової моделі.

Після відкриття у 1932 р. нейтрона і введення гіпотези нейтрино у фізиці завершилась монополія електромагнітної взаємодії і розпочався період утвердження уявлень про сильну і слабку взаємодію. Е.Фермі у 1952 р. виявив складну структуру нуклона. Дослідження з розсіювання піонів нуклонами виявило збуджені стани нуклона: Δ -ізобара з масою 1,24 GeV, спіном $3/2$ і додатною просторовою парністю. Ідея про структуру адронів утвердилась у фізиці елементарних частинок у 1956 р. після дослідів з розсіювання електронів нуклонами і ядрами (Хофштадтер) [3, с.168]. Принципове значення для розуміння структури адронів мала кваркова модель [3, с.341]. Її успіх у класифікації адронів було закріплено після дослідів з розсіювання лептонів, електронів і нейтрино нуклонами. Спроби розв'язати проблему взаємодії кварків привели до появи глюонів – нейтральних безмасових векторних частинок. Так виникла квантова хромодинаміка – теорія сильної взаємодії кварків з глюонами. Реальність кварків і глюонів доводить утворення адронних струмин у дослідях на зустрічних пучках. За допомогою кварк-лептонної симетрії була побудована єдина теорія електрослабкої взаємодії лептонів і кварків. На мові лептонів та кварків нині формується теорія “великого об'єднання” елементарних частинок [2, с.3-38]. На дослідях спостерігались 5 кварків. Теорія електрослабкої взаємодії вимагає ще одного t -кварка. Із u -і d -кварків складаються нуклони: протон, нейтрон, піони π^0 , π^+ , π^- , векторні мезони ρ і ω . Із трьох класів кварків складаються баріони, а мезони – із кварка і антикварка. Можливі баріони із п'яти кварків: чотири кварки і один антикварк $B = 4q + \bar{q}$. Маси u -, d - і s -кварків близькі між собою $m_u = m_d = 300$ MeV, а $m_s = 475$ MeV. Якщо різницею у масах знехтувати, то виникає SU_3 – симетрія сильної взаємодії адронів [1, с.168-182]. Ця симетрія має визначальне значення при аналізі мас адронів, їх розпадів, класифікації адронів. У групі SU_3 кварки утворюють мультиплет розмірності 3, антикварки – $\bar{3}$. Тоді мезони, які складаються з кварків та антикварків мають належати двом мультиплетам $SU_3 \ 3 \oplus \bar{3} = 1 \oplus 8$.

На рис. 3 показано як заповнюються октети псевдоскалярних і векторних мезонів. Ранг групи рівний 2, то адрони у ній повинні характеризуватись двома квантовими

числами: гіперзарядом $Y = S+B$ (S – странність, B – барионний заряд) і ізотопічним спіном I_3 .

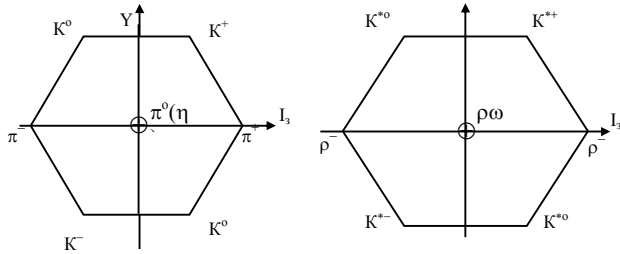


Рис. 3. Октети псевдоскалярних і векторних мезонів

Баріони складаються з трьох кварків і можуть належати унітарним синглетам, октетам і декуплетам, рис. 4 $3 \otimes 3 \otimes 3 = 1 \otimes 8 \otimes 8 \otimes 10$.

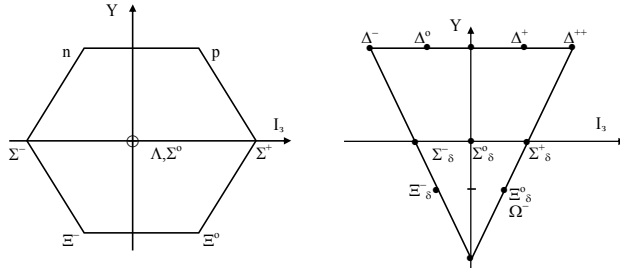


Рис. 4. Мультиплети баріонів у SU_3 -симетрії

Маса шармового с-кварка рівна ≈ 1 GeB і значно відрізняється від u-, d-, s-кварків. Тому можлива симетрія SU_4 -симетрія повинна бути досить сильно порушена. Це означає, що маси шармових адронів перевищують масу звичайних адронів. Проте для класифікації таких адронів можна використовувати дану симетрію. У цьому випадку мезони повинні утворити синглет і 15-плет, або $4 \oplus 4 = 16 = 1 \oplus 15$. Мезонний мультиплет розмірності 15 має нонет мезонів з нульовим шармом, а також 6 мезонів з шармом відмінним від нуля: $F^+ = (s^+c)$, $F^- = (c^+s)$, $D^+ = (d^+c)$, $D^0 = (u^+c)$, $D^- = (c^+d)$, $(D^0)^- = (c^+)u$.

Нонет мезонів з нульовим шармом складається із шармового кварка і антикварка. Це є Ψ -частинки ($\Psi = (c^+c)$). Шармові D- і F-мезони спостерігались у дослідях на зустрічних електрон-позитронах [1, с. 170].

Шармові баріони можуть мати 1-3 с-кварки ($\Lambda_c = [ud]c$, $\Sigma_c^+ = \{ud\}c$, $\Sigma_c^0 = ddc$, $\Sigma_c^- = \{ud\}c$), де $[ud]$ й $\{ud\}$ – симетрична і антисиметрична хвильова функція u- та d-кварків. Баріони з рівним одиниці шармом і нерівною нулеві странністю мають таку кваркову структуру: $\Lambda^0 = c[ds]$, $\Lambda^+ = c[us]$, $S^0 = c\{ds\}c$, $S^+ = c\{us\}$, $T^0 = css$.

Триплет SU_3 -симетрії утворюють баріони з двома кварками $X_u^{++} = ccu$, $X_d^{+} = ccd$, $X_s^{+} = ccs$.

Баріони з одним і двома кварками мають спін 1/2, додатно парність, хвильова функція баріона повинна змінювати знак при перестановці будь-якої пари кварків.

Для баріону O^{++} з трьома с-кварками маємо нульовий ізотопічний спін, подвійний електричний заряд, спін рівний 3/2.

Еквівалентність властивостей кварків різних кольорів приводить до кольорової SU_{3c} -симетрії. Передбачається, що ця симетрія є точною для усіх нині відомих взаємодій. При виконанні умови, що дана симетрія має локальний характер [1, с.171], то виникає вісім векторних полів з нульовою масою глюони. Локальність симетрії означає, що відповідна теорія інваріантна відносно групи SU_{3c} -симетрії, вісім параметрів яких є функціями чотиримірної координати простору-часу. Обмін глюонами приводить до взаємодії між кварками, аромат кварка не змінюється при випромінюванні чи поглинанні глюона, але колір кварка у цьому випадку не змінюється.

Досліди на зустрічних електрон-позитронних пучках підтвердили передбачення теорії квантової хромодинаміки [1, с.172-173].

Уявлення про кваркову структуру адронів добре описали процеси слабкої взаємодії лептонів і адронів. Це проявилось у єдиних теоріях слабкої та електромагнітної взаємодії елементарних частинок. Такі теорії використовують три принципові обставини: калібрувальну інваріантність, спонтанне порушення симетрії і скалярні мезони Хиггса [1, с.174-175]. Спонтанне порушення симетрії можна розглядати як джерело появи маси у заряджених і нейтральних векторних бозонів. Із обміном забезпечується взаємодія частинок. Маси заряджених ферміонів також зумовлені спонтанним порушенням симетрії. У об'єднуючих схемах важливою характеристикою є їх перенормування навіть за наявності масивних векторних бозонів. Тут радикальне значення має спонтанне порушення калібрувальної інваріантності.

Список використаних джерел:

1. Рекало М.П. Современные представления о структуре адронов // Очерки по истории развития ядерной физики в СССР. – К.: Наук. думка, 1982. – С.168-182.
2. Матинян С.Г. УФН. – 1980. – 130. – №1. – С.3-38.
3. Коккеде Я. Теория кварков. – М.: Мир, 1971. – С.168-341.
4. Наумов А.И. Физика атомного ядра и элементарных частиц: учеб. пособие [для студ. пед. ин-тов по физ. спец.] / Наумов А.И. – М.: Просвещение, 1984. – 384 с.

In the article the method of forming for the subjects of teaching of conception of classification of elementary particles and of adrons is exposed quarks.

Keywords: study of elementary particles, fundamental co-operations, designs of adrons.

Отримано: 3.09.2009

УДК 372.853

О. А. Черченко

Чернігівський державний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка

ЗМІСТ ПОЗАУРОЧНОЇ РОБОТИ З ФІЗИКИ В УМОВАХ СИНЕРГЕТИЧНОГО ПІДХОДУ ДО ЇЇ ОРГАНІЗАЦІЇ

У статті розглядається проблема формування змісту позаурочної роботи з фізики в основній школі. Як результат, пропонується спосіб формування змісту в умовах використання синергетичного підходу.

Ключові слова: позаурочна робота, основна школа, навчання фізики, фізика, синергетика, навчання, синергетичний підхід.

Однією із важливих проблем дидактики фізики є формування інтересу в учнів до її вивчення. Важливе місце у розв'язанні цієї проблеми займає позаурочна робота [1-9]. Вона приймає різноманітні форми, які можна віднести до чотирьох груп [1]: організована вчителем фізики позаурочна (позакласна) робота; організована керівником з іншого позашкільного закладу позаурочна робота з фізики в школі; організована вчителем фізики позаурочна робота з фізики в іншому позашкільному закладі; організована позаурочна

робота з фізики в іншому позашкільному закладі керівником цього закладу. Кожна з груп включає позаурочну роботу, яка класифікується за ступенем охоплення учнів, а саме [2]: індивідуальна (читання книжок і журналів, підготовка рефератів, розв'язування задач, виконання фізичного експерименту в домашніх умовах, виготовлення моделей і приладів, виконання експериментальних робіт дослідницького типу...); групова (факультативні заняття, фізичний гурток, фізико-технічний гурток, технічний гурток, участь

числами: гіперзарядом $Y = S+B$ (S – странність, B – барионний заряд) і ізоотопічним спіном I_3 .

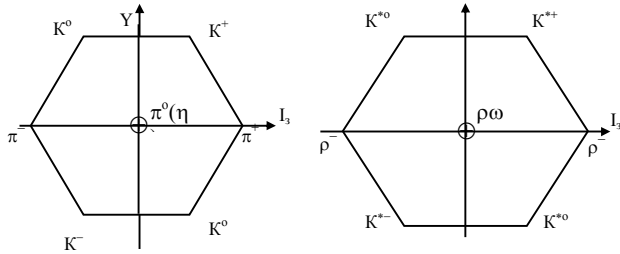


Рис. 3. Октети псевдоскалярних і векторних мезонів

Баріони складаються з трьох кварків і можуть належати унітарним синглетам, октетам і декуплетам, рис. 4 $3 \otimes 3 \otimes 3 = 1 \otimes 8 \otimes 8 \otimes 10$.

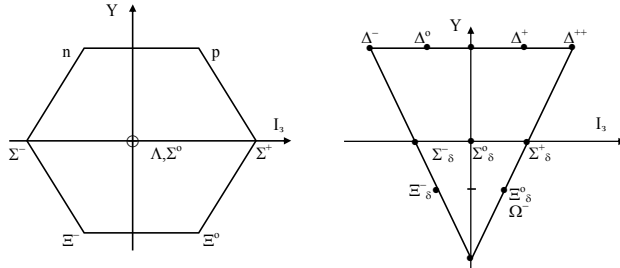


Рис. 4. Мультиплети баріонів у SU_3 -симетрії

Маса шармового с-кварка рівна ≈ 1 GeB і значно відрізняється від u-, d-, s-кварків. Тому можлива симетрія SU_4 -симетрія повинна бути досить сильно порушена. Це означає, що маси шармових адронів перевищують масу звичайних адронів. Проте для класифікації таких адронів можна використовувати дану симетрію. У цьому випадку мезони повинні утворити синглет і 15-плет, або $4 \oplus 4 = 16 = 1 \oplus 15$. Мезонний мультиплет розмірності 15 має нонет мезонів з нульовим шармом, а також 6 мезонів з шармом відмінним від нуля: $F^+ = (s^+)c$, $F^- = (c^+)s$, $D^+ = (d^+)c$, $D^0 = (u^+)c$, $D^- = (c^+)d$, $(D^0)^- = (c^+)u$.

Нонет мезонів з нульовим шармом складається із шармового кварка і антикварка. Це є Ψ -частинки ($\Psi = (c^+)c$). Шармові D- і F-мезони спостерігались у дослідях на зустрічних електрон-позитронах [1, с. 170].

Шармові баріони можуть мати 1-3 с-кварки ($\Lambda_c = [ud]c$, $\Sigma_c^+ = \{ud\}c$, $\Sigma_c^0 = ddc$, $\Sigma_c^- = \{ud\}c$), де $[ud]$ й $\{ud\}$ – симетрична і антисиметрична хвильова функція u- та d-кварків. Баріони з рівним одиниці шармом і нерівною нулеві странністю мають таку кваркову структуру: $\Lambda^0 = c[ds]$, $\Lambda^+ = c[us]$, $S^0 = c\{ds\}c$, $S^+ = c\{us\}$, $T^0 = css$.

Триплет SU_3 -симетрії утворюють баріони з двома кварками $X_u^{++} = ccu$, $X_d^{+} = ccd$, $X_s^{+} = ccs$.

Баріони з одним і двома кварками мають спін 1/2, додатно парність, хвильова функція баріона повинна змінювати знак при перестановці будь-якої пари кварків.

Для баріону O^{++} з трьома с-кварками маємо нульовий ізоотопічний спін, подвійний електричний заряд, спін рівний 3/2.

Еквівалентність властивостей кварків різних кольорів приводить до кольорової SU_{3c} -симетрії. Передбачається, що ця симетрія є точною для усіх нині відомих взаємодій. При виконанні умови, що дана симетрія має локальний характер [1, с.171], то виникає вісім векторних полів з нульовою масою глюони. Локальність симетрії означає, що відповідна теорія інваріантна відносно групи SU_{3c} -симетрії, вісім параметрів яких є функціями чотиримірної координати простору-часу. Обмін глюонами приводить до взаємодії між кварками, аромат кварка не змінюється при випромінюванні чи поглинанні глюона, але колір кварка у цьому випадку не змінюється.

Досліди на зустрічних електрон-позитронних пучках підтвердили передбачення теорії квантової хромодинаміки [1, с.172-173].

Уявлення про кваркову структуру адронів добре описали процеси слабкої взаємодії лептонів і адронів. Це проявилось у єдиних теоріях слабкої та електромагнітної взаємодії елементарних частинок. Такі теорії використовують три принципові обставини: калібрувальну інваріантність, спонтанне порушення симетрії і скалярні мезони Хиггса [1, с.174-175]. Спонтанне порушення симетрії можна розглядати як джерело появи маси у заряджених і нейтральних векторних бозонів. Із обміном забезпечується взаємодія частинок. Маси заряджених ферміонів також зумовлені спонтанним порушенням симетрії. У об'єднуючих схемах важливою характеристикою є їх перенормування навіть за наявності масивних векторних бозонів. Тут радикальне значення має спонтанне порушення калібрувальної інваріантності.

Список використаних джерел:

1. Рекало М.П. Современные представления о структуре адронов // Очерки по истории развития ядерной физики в СССР. – К.: Наук. думка, 1982. – С.168-182.
2. Матинян С.Г. УФН. – 1980. – 130. – №1. – С.3-38.
3. Коккеде Я. Теория кварков. – М.: Мир, 1971. – С.168-341.
4. Наумов А.И. Физика атомного ядра и элементарных частиц: учеб. пособие [для студ. пед. ин-тов по физ. спец.] / Наумов А.И. – М.: Просвещение, 1984. – 384 с.

In the article the method of forming for the subjects of teaching of conception of classification of elementary particles and of adrons is exposed quarks.

Keywords: study of elementary particles, fundamental co-operations, designs of adrons.

Отримано: 3.09.2009

УДК 372.853

О. А. Черченко

Чернігівський державний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка

ЗМІСТ ПОЗАУРОЧНОЇ РОБОТИ З ФІЗИКИ В УМОВАХ СИНЕРГЕТИЧНОГО ПІДХОДУ ДО ЇЇ ОРГАНІЗАЦІЇ

У статті розглядається проблема формування змісту позаурочної роботи з фізики в основній школі. Як результат, пропонується спосіб формування змісту в умовах використання синергетичного підходу.

Ключові слова: позаурочна робота, основна школа, навчання фізики, фізика, синергетика, навчання, синергетичний підхід.

Однією із важливих проблем дидактики фізики є формування інтересу в учнів до її вивчення. Важливе місце у розв'язанні цієї проблеми займає позаурочна робота [1-9]. Вона приймає різноманітні форми, які можна віднести до чотирьох груп [1]: організована вчителем фізики позаурочна (позакласна) робота; організована керівником з іншого позашкільного закладу позаурочна робота з фізики в школі; організована вчителем фізики позаурочна робота з фізики в іншому позашкільному закладі; організована позаурочна

робота з фізики в іншому позашкільному закладі керівником цього закладу. Кожна з груп включає позаурочну роботу, яка класифікується за ступенем охоплення учнів, а саме [2]: індивідуальна (читання книжок і журналів, підготовка рефератів, розв'язування задач, виконання фізичного експерименту в домашніх умовах, виготовлення моделей і приладів, виконання експериментальних робіт дослідницького типу...); групова (факультативні заняття, фізичний гурток, фізико-технічний гурток, технічний гурток, участь

в роботі «Малої Академії», екскурсії...); масова (фізична олімпіада, лекторій з фізики, декада фізики, фізичний вечір, КВК, «інтелектуальний бій»), науково-практична конференція, випуск стінгазети, виставка науково-технічної творчості, зустрічі з учнями...).

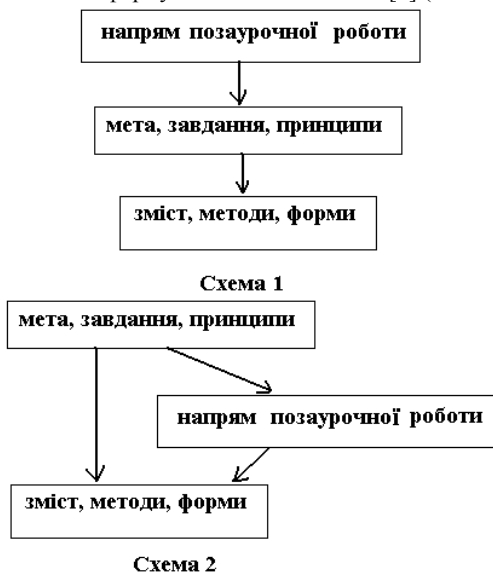
Сьогодні, як показує практика, активного поширення набула позаурочна робота індивідуального і масового характеру: МАН, турнір юних фізиків, турнір винахідників і раціоналізаторів, конкурс «Левеня», система олімпіад різного рівня... Результати дослідження зайнятості учнів 7-8-х класів після уроків у м. Чернігові (близько 10% учнів хоче брати участь в позаурочній роботі з фізики, але близько 6% учнів залучені до неї, де в основному займаються підготовкою до участі в олімпіадах, турнірах, МАН, конкурсах з фізики...) вказують на те, що існуючі форми позаурочної роботи з фізики не спромугали залучити достатню кількість учнів, для того щоб сформувати стійкий інтерес і відповідне ставлення до її вивчення. Це обумовлено тим, що індивідуальна форма позаурочної роботи не забезпечує залучення достатньої кількості учнів за своєю природою, а масова форма носить не системний, а епізодичний характер.

За результатами дослідження успішності з фізики в учнів 7-8-х класів м. Чернігова (початковий рівень – 10,66%, середній рівень – 47,01%, достатній рівень – 37,26%, високий рівень – 5,08%) і їхньої зайнятості після уроків, можемо зробити припущення, що кількість учнів, яка залучається до позаурочної роботи з фізики, впливає на загальний рівень успішності по фізиці. Отже, однією із головних проблем, розв'язання якої створить необхідні умови для формування стійкого інтересу до вивчення фізики, є процес активізації і підвищення ефективності позаурочної роботи з фізики.

Дослідження [3; 4] показують, що ефективність позаурочної роботи переважно залежить від підбраного змісту, форм і методів її організації. Вибір їх, в свою чергу, залежать від поставленої мети, завдань і принципів, на які потрібно спиратися при її організації, а також вибраного напрямку (художньо-естетичний, туристсько-краєзнавчий, еколого-натуралістичний, науково-технічний, дослідницько-експериментальний, фізкультурно-спортивний, військово-патріотичний, бібліотечно-бібліографічний, соціально-реабілітаційний, оздоровчий, гуманітарний [4; 5]).

Далі зосередимо нашу увагу на проблемі формування саме змісту позаурочної роботи з фізики (зміст матеріалу, зміст засобів, зміст завдань), як одного із важливих чинників у формуванні інтересу в учнів.

Як показують дослідження, зміст позаурочної роботи з фізики можна формувати двома шляхами [1] (мал. 1).



Мал. 1

На схемі 1 (мал. 1) показаний процес формування змісту за чітко встановленим напрямом позаурочної роботи, який зазначений вище. Така схема характерна, в основно-

му, для позаурочної роботи з фізики, яка організовується позашкільними закладами певного профілю: гурток моделювання, конструювання, туризму...

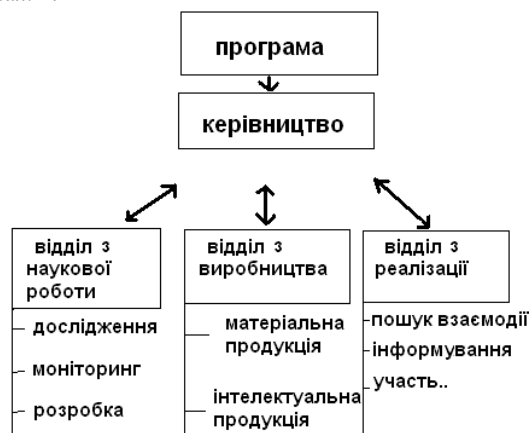
На схемі 2 (мал. 1) показано процес формування змісту позаурочної роботи з фізики, яка переважно організовується в школі. Як показує практика, на перших етапах організації такої роботи не визначено її напрям, що і ускладнює процес формування змісту в її організації. Тому доцільно визначитись із напрямом роботи, виходячи із поставленої мети, завдань і принципів перед майбутнім гуртком, а потім сформувати його зміст [1].

На зміст впливають наступні чинники [6, 7]: соціальні фактори (інтерес учнів (інтерес більшості і меншості), фізичний кабінет і наявні засоби навчання, сучасний розвиток науки, потреби сучасного суспільства, стосунки в класі та родині, державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти, ставлення до фізики (до засобу у навчально-виховному процесі і як до предмету навчання), психолого-педагогічні принципи...); біологічні фактори (психолого-вікові особливості учнів, психічна діяльність учнів, здоров'я учнів...); успішність учнів з фізики.

Вибраний зміст позаурочної роботи повинен відповідати наступним вимогам [8]: сучасний і практичний зміст; носити цікавий і суспільно корисний характер; розвивати і захоплювати; узагальнювати і систематизувати набуті знання з фізики; допомагати учню визначитись у виборі профілю старшої школи, а відповідно й майбутньої професії; підготувати учня не до сьогоднішнього, а до завтрашнього дня; спонукати учня до саморозвитку, самоосвіти, самовиховання; стимулювати навчальний процес у школі і відповідати шкільному змісту фізики.

Останнім часом широкого застосування, у розв'язанні різноманітних проблем в освіті, набуває синергетичний підхід [9-13], який ґрунтується на таких основних положеннях, адаптованих до педагогічних систем: для кожної системи в процесі самоорганізації і розвитку характерним є дотримання певного *атрактору* (установки, мети, спрямованості); загальна властивість усіх систем, здатних до самоорганізації – узгодженість дій їхніх елементів; для кожної підсистеми характерне своє функціонування, натомість утворена макросистема має відмітні ознаки і функції; чим складніша система, тим важливішими для її розвитку є внутрішні детермінанти, які в певний момент можуть стати визначальним фактором при її зміні, а вплив зовнішніх детермінант на систему стає все більш безпосереднім: роль зовнішніх факторів у основному зводиться до створення умов і пускових механізмів, які підсилюють або послаблюють внутрішні процеси в системі; складним самоорганізованим системам неможливо нав'язати шлях розвитку.

Виходячи з усього вище зазначеного, впливає, що використання синергетичного підходу в організації позаурочної роботи [9] обумовлює пошук нових способів у формуванні її змісту. Схематично структуру такої організації позаурочної роботи для учнів основної школи подано на мал. 2.

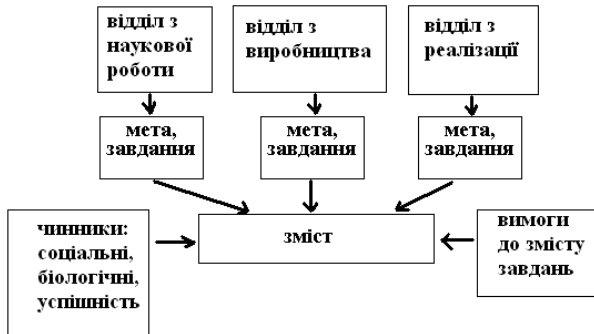


Мал. 2

Такий розподіл передбачає роботу учнів в групах за різними видами заняття. Тобто, в самій групі можна виділити

чіткі напрямки роботи. Отже така організація роботи вказує на те, що зміст її формується подібно схемі 1 (мал. 1).

Враховуючи шляхи формування змісту за схемою 1 (мал. 1), чинники і вимоги, які стоять перед завданням та особливості організації позаурочної роботи при синергетичному підході, пропонуємо формувати зміст позаурочної роботи за наступною схемою (мал. 3):



Мал. 3

Бачимо, що мета не спільна, як у позаурочної роботи з визначеним напрямком (схема 1, мал. 1), а окрема для кожного «відділу». У цьому випадку під змістом ми розуміємо ту сукупність матеріалу, засобів і завдань необхідних для досягнення поставленої мети. Перед кожним відділом стоїть наступна мета і завдання:

Відділ з наукової роботи.

Мета: адаптуватися до сучасних умов через пошук нових «ресурсів».

Завдання: враховувати сьогоденні і завтрашні особливості при пошуку нових «ресурсів»; слідкувати за зміною умов як у об'єктивному (слідкувати за розвитком навколишнього середовища; що нове, яке старе, яке доцільно його використовувати за даних умов, визначити доцільність і актуальність) середовищі так і в суб'єктивному (слідкувати за рівнем розвитку учасників, їх погляди, принципи, переконання); вивчати те, що є (об'єктив і суб'єктив); моніторинг учнів, студентів з різних проблем...; слідкувати за новинками в навколишньому середовищі; пошук нових «ресурсів»; забезпечення «старими» ресурсами, але вже модернізованими і адаптованими до сучасних умов.

Відділ реалізації.

Мета: пошук способів застосування і використання отриманої «продукції» так, щоб досягти поставленої загальної мети перед системою позаурочної роботи з фізики.

Завдання: привабливо оформити результати позакласної роботи учнів, зробити їх потрібними, привабливими, актуальними на даний момент і не тільки; знайти «споживачів» результатів позакласної роботи з фізики; організувати масове знайомство із результатами роботи учнів (газети, журнали, конкурси, виставки, змагання, використання іншими, споживач, школа, університет...).

Відділ з виробництва.

Мета: забезпечити вироблення (формування і набуття) «продукції» (методична розробка, фізичний прилад, формування і розвиток певних умінь і навиків...), яка була б «конкурентоспроможна», суспільно корисна і стимулювала подальшу роботу системи для досягнення поставленої перед системою позаурочної роботи загальної мети.

Завдання: підготовка матеріалу (ресурсу) до застосування і обробки; перевірка готовності і дієздатності засобів вироблення продукції (методика організації роботи, обладнання, прилади...); забезпечення виготовлення «продукції»; контроль якості отриманої «продукції»; підготовка до використання готової «продукції».

Практичного втілення, такий підхід, набув при складанні завдань до загальноміського конкурсу «Фізика і життя» для учнів 7-9-х класів, який організовується фізикоматематичним факультетом Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка в місті Черні-

гові. Зміст завдань носить комплексний характер, що забезпечує виконання його в групах, а не по одинці. На конкурс 2009-2010 н.р. були запропоновані наступні завдання:

Зміст завдань для 7-х класів:

1. Розв'язати 20 запропонованих задач і скласти два кросворди з теми «Починаємо вивчати фізику. Будова речовини». Подібно до запропонованих задач, скласти задачі, зміст яких стосується життя учня після школи і відноситься до відповідної теми.
2. Підготувати реферати з тем: «Мікросвіт речовини», «Вплив науки фізики на дослідження природи і людини», «Цікава наука – фізика», «Фізичні явища в місті Чернігові».
3. Виготовити модель, яка демонструє явище дифузії або перехід речовини з одного агрегатного стану в інший. Виготовити вимірювальний прилад, який би давав можливість вимірювати одночасно об'єм, площу основи і висоту геометрично правильних тіл (брусок, циліндр). Обов'язково додати схематичне зображення, правила користування, характеристики (умови застосування), список рекомендованих джерел.
4. Підготувати цікаві досліди і демонстрації на тему «Починаємо вивчати фізику. Будова речовини» (6 дослідів і демонстрацій).

Зміст завдань для 8-х класів:

1. Розв'язати 22 запропоновані задачі і скласти два кросворди з теми «Механічний рух. Взаємодія тіл». Подібно до запропонованих задач, скласти задачі, зміст яких стосується життя учня після школи і відноситься до відповідної теми.
2. Підготувати реферати з тем: «Механічні явища в природі та їх наслідки», «Механічні явища у практичній діяльності людини», «Роль механічних явищ у пізнанні природи людиною», «Механічні явища в місті Чернігові».
3. Виготовити робочу модель для демонстрації повздовжніх та поперечних хвиль і прилад для визначення коефіцієнта тертя ковзання між: дерево-дерево, дерево-метал, дерево-пластмаса, метал-метал, пластмаса-пластмаса, метал-пластмаса. Скласти установку для демонстрації рівномірного прямолінійного руху (або демонстрації відносності руху). Обов'язково додати схематичне зображення, опис принципу роботи, характеристики, правила користування, список рекомендованих джерел.
4. Підготувати цікаві досліди і демонстрації на тему «Механічний рух. Взаємодія тіл» (8 дослідів і демонстрацій).

Зміст завдань для 9-х класів:

1. Розв'язати 20 запропонованих задач і скласти два кросворди з теми «Електричне поле. Електричний струм». Подібно до запропонованих задач, скласти задачі, зміст яких стосується життя учня після школи і відноситься до відповідної теми.
2. Підготувати реферати на теми: «Історія виникнення електричного струму», «Практична цінність дії електричного струму для людини», «Роль електричного струму в технічному розвитку людства», «Місце електричного струму в сучасному місті Чернігові».
3. Самостійно виготовити робочий амперметр або вольтметр. Скласти установку, яка демонструє значення сили струму і напруги при послідовному і паралельному з'єднанні провідників у колі постійного струму. Обов'язково додати схематичне зображення, правила користування, характеристики, список рекомендованих джерел.
4. Підготувати цікаві досліди і демонстрації з теми «Електричне поле. Електричний струм» (9 дослідів і демонстрацій).

Досвід попереднього конкурсу «Фізика і життя» 2008-2009 н.р. показав, що під час підготовки завдань учнів доцільно об'єднати в команду, яка виконує зазначені у положенні завдання. В процесі такої роботи учні самі розподіляють завдання між собою, зважаючи на власні інтереси й можливості, більш активно спілкуються між собою і вчите-

лем. У виконанні отриманих завдань учням допомагає вчитель фізики і координатор від організаторів.

Отже із використанням синергетичного підходу в організації позаурочної роботи необхідно змінювати і підхід до формування її змісту, який при реалізації створює необхідні умови для формування в учнів інтересу до вивчення фізики, що в свою чергу сприяє розв'язку ряду завдань поставлених перед предметом.

Список використаних джерел:

1. Черченко О.А., Савченко В.Ф. Методичні передумови організації позаурочної роботи з фізики основної школи та їх зміст в умовах сучасного навчально-виховного процесу // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Випуск 56. Серія: педагогічні науки. – Чернігів: ЧДПУ, 2008. – №56. – С. 133-138.
2. Методика навчання фізики в середній школі (загальні питання). Конспекти лекцій / Савченко В.Ф., Бойко М.П., Дідович М.М., Закалюжний В.М., Руденко М.П. / За ред. Савченка В.Ф. – Чернігів: Чернігівський державний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка, 2003. – 100 с.
3. Кондратенко В.І. Система позакласних занять з радіоелектроніки в середній загальноосвітній школі: дис. канд. пед. наук: 13.731 / Кондратенко Володимир Іванович. – Дрогобич, 1970. – 253 с.
4. Цвірова Т.Д. Розвиток позашкільних закладів різних типів в Україні (1920–1941 рр.): дис. канд. пед. наук: 13.00.01 / Цвірова Тамара Дмитрівна. – К., 2004. – 256 с.
5. Закон України про позашкільну освіту [Електронний ресурс] // МОН України – режим доступу: <http://www.mon.gov.ua>
6. Черченко О.А., Савченко В.Ф. Позаурочна робота як невід'ємний елемент сучасного навчально-виховного процесу // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Дидактика фізи-

ки в контексті орієнтирі Болонського процесу. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ, 2005. – Вип. 11. – С. 170-172.

7. Черченко О.А., Савченко В.Ф. Технологічний підхід у плануванні позаурочної роботи з фізики // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Випуск 46. Серія: педагогічні науки. – Чернігів: ЧДПУ, 2007. – №46. – С. 168-172.
8. Черченко О.А. Педагогічний гурток як одна із форм позаурочної роботи // Фізика та астрономія в школі. – 2009. – №4.
9. Черченко О.А. Синергетичний підхід у організації позаурочної роботи з фізики // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Випуск 65. Серія: педагогічні науки. – Чернігів: ЧДПУ, 2009. – №65. – С. 146-151.
10. Цюра С. Педагогічна взаємодія як система самоорганізування [Педагогіка і синергетика] / С. Цюра // Вісник Львівського університету / Редкол.: Д. Герцюк та ін. – Львів, 2005. – Вип. 19. – Ч.1. – С. 51-63.
11. Хакен Г. Синергетика. – М.: Мир, 1980 – 404 с.
12. Осадчий І. Синергетика для педагогіки: Про якісні стани освітніх систем та типи управлінських стратегій // Освіта і управління. – 2005. – №3-4. – С. 38-42.
13. Черняк М.П. Знайомтесь – синергетика // Країна знань. – 2007. – №4-5. – С. 29-33.

In article the problem of forming of maintenance of overtime work from physics at basic school. As a result, offer a method of forming of maintenance in the conditions of the use of sinergistical approach.

Key words: overtime work, basic school, studies of physics, physicist, synergetics, studies, sinergistical approach.

Отримано: 5.09.2009

УДК 371.134:372.853

Г. І. Шатковська

Національний авіаційний університет

СИНЕРГЕТИКА ЯК МЕТОД ДОСЛІДЖЕННЯ СКЛАДНИХ ВІДКРИТИХ СИСТЕМ

У статті поданий результат аналізу поняття «синергетика». Показані тенденції розвитку синергетики як науки. Обґрунтовані закономірності і функції синергетики на сучасному етапі становлення освітнього простору.

Ключові слова: синергетика, перехідні процеси – аттрактори, соціо-синергетика, синергетичний підхід.

Питання про виникнення із простого складного вважається в науці одним із самих складних. Лише у другій половині ХХ ст., наука стала освоювати складні системи теоретично. У зв'язку з цим з'явилася особлива наука, синергетика (від грец. *synergia* – співпраця), теорія самоорганізації складних систем. Термін «синергетика» був введений у 1969 р., німецьким фізиком і математиком Г.Хакеном. Вік синергетики – близько 30 років, тобто це дуже молода наука. За теорією Г.Хакена ключові положення синергетики мають такий порядок:

1. «Досліджувані системи складаються із декількох або багатьох однакових або різномірних частин, які знаходяться у взаємодії одна з одною.
2. Ці системи являються *нелінійними*.
3. При розгляді фізичних, хімічних та біологічних систем мова йде про *відкриті системи*, далекі від теплової рівноваги.
4. Ці системи схильні до внутрішніх і зовнішніх *коливань*.
5. Системи можуть стати *нестабільними*.
6. Відбуваються *якісні зміни*.
7. У цих системах виявляються емерджентні (знову виявлені) нові якості.
8. Виникають просторові, часові, просторово-часові або функціональні структури.
9. Структури можуть бути упорядкованими або хаотичними.

10. У багатьох випадках можлива математизація» [1, с.55].

У наведених десяти положеннях Хакену дійсно вдалося у лаконічній формі виразити основних зміст синергетики. Для повної картини прокоментуємо цей зміст.

Г.Хакен перш за все підкреслює, що частини систем взаємодіють одна з одною. Він виділяє джерела, які призводять до утворення нових систем. Зазвичай розмірковують так: складне виникає із простого, але це незбагненно. Хаос є хаос, він ніяк не може перетворитися на порядок. Логіка Хакена йде в іншому напрямку. Основоложний системний фактор перебуває не в хаотичності, а у взаємодії, в динаміці. Динаміка не чужа навіть хаосу. А якщо так, то цілком можливо, що в хаосі народжується порядок, упорядкованість. Це дійсно має місце. Багатьом упорядкованість хаосу, його самоорганізація здається чимось диковинним. Їм важко зрозуміти, що хаос не позбавлений динаміки, вони абсолютують хаос, вважають його деструктивним початком.

Важливішим концептом синергетики являється нелінійність. У синергетиці основна увага приділяється вивченню нелінійних математичних рівнянь, тобто рівнянь, які мають знаходжуватися величини в степенях, не дорівнюючих 1, або коефіцієнти, залежні від середовища. Лінійність абсолютує поступливість, безальтернативність. Нелінійність фіксує непостійність, багатогранність, нестійкість, відхилення від положень рівноваги, випадковості, точки розгалуження процесів, біфуркації. Синергетика, зазвичай має справу з *відкритими* системами, далекими від рівноваги. Відкритість

лем. У виконанні отриманих завдань учням допомагає вчитель фізики і координатор від організаторів.

Отже із використанням синергетичного підходу в організації позаурочної роботи необхідно змінювати і підхід до формування її змісту, який при реалізації створює необхідні умови для формування в учнів інтересу до вивчення фізики, що в свою чергу сприяє розв'язку ряду завдань поставлених перед предметом.

Список використаних джерел:

1. Черченко О.А., Савченко В.Ф. Методичні передумови організації позаурочної роботи з фізики основної школи та їх зміст в умовах сучасного навчально-виховного процесу // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Випуск 56. Серія: педагогічні науки. – Чернігів: ЧДПУ, 2008. – №56. – С. 133-138.
2. Методика навчання фізики в середній школі (загальні питання). Конспекти лекцій / Савченко В.Ф., Бойко М.П., Дідович М.М., Закалюжний В.М., Руденко М.П. / За ред. Савченка В.Ф. – Чернігів: Чернігівський державний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка, 2003. – 100 с.
3. Кондратенко В.І. Система позакласних занять з радіоелектроніки в середній загальноосвітній школі: дис. канд. пед. наук: 13.731 / Кондратенко Володимир Іванович. – Дрогобич, 1970. – 253 с.
4. Цвірова Т.Д. Розвиток позашкільних закладів різних типів в Україні (1920–1941 рр.): дис. канд. пед. наук: 13.00.01 / Цвірова Тамара Дмитрівна. – К., 2004. – 256 с.
5. Закон України про позашкільну освіту [Електронний ресурс] // МОН України – режим доступу: <http://www.mon.gov.ua>
6. Черченко О.А., Савченко В.Ф. Позаурочна робота як невід'ємний елемент сучасного навчально-виховного процесу // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Дидактика фізи-

ки в контексті орієнтирі Болонського процесу. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ, 2005. – Вип. 11. – С. 170-172.

7. Черченко О.А., Савченко В.Ф. Технологічний підхід у плануванні позаурочної роботи з фізики // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Випуск 46. Серія: педагогічні науки. – Чернігів: ЧДПУ, 2007. – №46. – С. 168-172.
8. Черченко О.А. Педагогічний гурток як одна із форм позаурочної роботи // Фізика та астрономія в школі. – 2009. – №4.
9. Черченко О.А. Синергетичний підхід у організації позаурочної роботи з фізики // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Випуск 65. Серія: педагогічні науки. – Чернігів: ЧДПУ, 2009. – №65. – С. 146-151.
10. Цюра С. Педагогічна взаємодія як система самоорганізування [Педагогіка і синергетика] / С. Цюра // Вісник Львівського університету / Редкол.: Д. Герцюк та ін. – Львів, 2005. – Вип. 19. – Ч.1. – С. 51-63.
11. Хакен Г. Синергетика. – М.: Мир, 1980 – 404 с.
12. Осадчий І. Синергетика для педагогіки: Про якісні стани освітніх систем та типи управлінських стратегій // Освіта і управління. – 2005. – №3-4. – С. 38-42.
13. Черняк М.П. Знайомтесь – синергетика // Країна знань. – 2007. – №4-5. – С. 29-33.

In article the problem of forming of maintenance of overtime work from physics at basic school. As a result, offer a method of forming of maintenance in the conditions of the use of sinergistical approach.

Key words: overtime work, basic school, studies of physics, physicist, synergetics, studies, sinergistical approach.

Отримано: 5.09.2009

УДК 371.134:372.853

Г. І. Шатковська

Національний авіаційний університет

СИНЕРГЕТИКА ЯК МЕТОД ДОСЛІДЖЕННЯ СКЛАДНИХ ВІДКРИТИХ СИСТЕМ

У статті поданий результат аналізу поняття «синергетика». Показані тенденції розвитку синергетики як науки. Обґрунтовані закономірності і функції синергетики на сучасному етапі становлення освітнього простору.

Ключові слова: синергетика, перехідні процеси – аттрактори, соціо-синергетика, синергетичний підхід.

Питання про виникнення із простого складного вважається в науці одним із самих складних. Лише у другій половині ХХ ст., наука стала освоювати складні системи теоретично. У зв'язку з цим з'явилася особлива наука, синергетика (від грец. *synergia* – співпраця), теорія самоорганізації складних систем. Термін «синергетика» був введений у 1969 р., німецьким фізиком і математиком Г.Хакеном. Вік синергетики – близько 30 років, тобто це дуже молода наука. За теорією Г.Хакена ключові положення синергетики мають такий порядок:

1. «Досліджувані системи складаються із декількох або багатьох однакових або різномірних частин, які знаходяться у взаємодії одна з одною.
2. Ці системи являються *нелінійними*.
3. При розгляді фізичних, хімічних та біологічних систем мова йде про *відкриті системи*, далекі від теплової рівноваги.
4. Ці системи схильні до внутрішніх і зовнішніх *коливань*.
5. Системи можуть стати *нестабільними*.
6. Відбуваються *якісні зміни*.
7. У цих системах виявляються емерджентні (знову виявлені) нові якості.
8. Виникають просторові, часові, просторово-часові або функціональні структури.
9. Структури можуть бути упорядкованими або хаотичними.

10. У багатьох випадках можлива математизація» [1, с.55].

У наведених десяти положеннях Хакену дійсно вдалося у лаконічній формі виразити основних зміст синергетики. Для повної картини прокоментуємо цей зміст.

Г.Хакен перш за все підкреслює, що частини систем взаємодіють одна з одною. Він виділяє джерела, які призводять до утворення нових систем. Зазвичай розмірковують так: складне виникає із простого, але це незбагненно. Хаос є хаос, він ніяк не може перетворитися на порядок. Логіка Хакена йде в іншому напрямку. Основоложний системний фактор перебуває не в хаотичності, а у взаємодії, в динаміці. Динаміка не чужа навіть хаосу. А якщо так, то цілком можливо, що в хаосі народжується порядок, упорядкованість. Це дійсно має місце. Багатьом упорядкованість хаосу, його самоорганізація здається чимось диковинним. Їм важко зрозуміти, що хаос не позбавлений динаміки, вони абсолютують хаос, вважають його деструктивним початком.

Важливішим концептом синергетики являється нелінійність. У синергетиці основна увага приділяється вивченню нелінійних математичних рівнянь, тобто рівнянь, які мають знаходжуватися величини в степенях, не дорівнюючих 1, або коефіцієнти, залежні від середовища. Лінійність абсолютує поступливість, безальтернативність. Нелінійність фіксує непостійність, багатогранність, нестійкість, відхилення від положень рівноваги, випадковості, точки розгалуження процесів, біфуркації. Синергетика, зазвичай має справу з *відкритими* системами, далекими від рівноваги. Відкритість

системи означає наявність у ній джерел і стопів, наприклад речовини, енергії і інформації. Щоб система утворилась, необхідне відповідне динамічне джерело, яке як раз і виступає організуючим началом. Без підводу речовини і енергії організми вимирають, без підводу газу не горить полум'я у газовій горілці; безжиттєвою виявляється будь-яка соціальна система, знеструмлена в інформаційному відношенні. Там, де настає рівновага, самоорганізація припиняється [14].

Самоорганізуючі системи схильні до *коливань*.

Саме в коливаннях система рухається до відносно стійких структур. Нелінійні рівняння, зазвичай, описують коливальні процеси. Теорія коливань важлива не лише в радіотехнічних, але і в будь-яких інших системних процесах.

Якщо параметри системи досягають критичних значень, то система потрапляє в стан нерівноваги і нестійкості. Саме в силу цього відбуваються якісні зміни і, як наслідок, виникають нові якості, своєрідних режимів із загостренням. Нове виникає швидко. І, зазвичай під дією легких біфуркаційних (від лат. *bifurcus* – роздвоєний) збуджень. Як часто вчені, аналізуючи генезис біологічних і соціальних систем, ведуть пошук глобальних факторів, потужних та об'ємних. Але цілком можливо, що існуючі зміни з'явилися в результаті малих збуджень, які привели систему в резонансний стан. Розвиток йде через нестійкість і часто за допомогою малих збуджень.

Перехідні процеси ведуть до утворення структур, їх часто називають *аттракторами* (від лат. *attrahere* – притягувати). Якщо система попадає в межі певного аттрактора, то вона еволюціонує саме до нього. Різними шляхами еволюція виходить на одні й ті самі аттрактори. У результаті у складному виникають параметри порядку. Чим менше параметрів порядку, тим легше управляти системою.

Структури, що виникають можуть бути більш або менш упорядкованими. Навіть хаос є форма упорядкованості.

Дуже важливо, що синергетика виступає в ранзі математичної дисципліни. Математичне моделювання складних систем і обчислювальні експерименти, що здійснюються у зв'язку з цим показують, що інколи вдається обійтись рівняннями, що мають всього декілька змінних.

Синергетичні уявлення дозволяють оцінити характер становлення, еволюції і розвитку людини, суспільства і людства.

По-перше, немає нічого дивного, що в далекому минулому вибухнув протовакуум: він виявився в стані нерівноваги і в результаті “скотився” до певного аттарторного стану, що супроводжувався розширенням і охолодженням фізичного Всесвіту.

По-друге, мало надзвичайного у тому, що “складання” фізико-хімічних елементів призвело до виникнення живого. У рамках складних систем виникнення життя не випадковість, а закономірність – у розумінні синергетичної самоорганізації [3, с.51].

По-третьє, немає нічого дивного в тому, що живі організми здатні зберігати свою стійкість, це відбувається завдяки зворотнім від'ємним зв'язкам.

По-четверте, із синергетичних позицій цілком закономірно представляється еволюція світу живого, яка за лінійно розвитку ссавців призвела до становлення людини як біологічного виду.

По-п'яте, виникнення і оновлення економічних, політичних, естетичних і релігійних складових також цілком укладається в картину синергетичних уявлень.

Концептуальна сила синергетичного підходу така, що вона не без успіху використовується в якості міждисциплінарних засобів для описання всіх як завгодно складних систем [2].

Синергетика як показав у своїх багаточисельних працях І.Пригожин, дозволяє з нових позицій зрозуміти час і не зворотність, два важливі фактори існування як нас самих, так і наше оточення. Мова йде про те, що, по-перше, саме незворотність відіграє конструктивну роль, по-друге, потрібно перевідкрити поняття часу [5, с.7]. Коротко розглянемо цю проблему.

У механіці Ньютона час вважається незворотнім. Якщо підставити у рівняння, наприклад, другого закону Ньютона замість $t - t$, то рівняння залишається одним і тим самим. Пряме і зворотне протікання часу рівнозначні.

Істотно по-іншому, ніж у класичній механіці, все відбувається у термодинаміці: при вирівнюванні температур, ентропія у замкненій системі завжди збільшується. За Л.Больцманом, термодинамічний час незворотній, існує стрілка часу. Отже, маємо неприменну ситуацію: в одній фізичній теорії, а саме механіці, час вважається зворотнім, а в іншій, в термодинаміці час, навпаки, визнається незворотнім. Така неузгодженість викликає у вчених підозру, вони прагнуть до подолання протиріч.

Ситуація із проблемою часу стає ще більш заплутаною, якщо звернутися до біології, де завдяки Дарвіну запанувала еволюційна ідея. У біології час незворотній, його стрілка йде від народження особи до її смерті, але немає того зв'язку між незворотністю і часом, що в термодинамічних системах. Живе більш упорядковане, ніж неживе, воно “живиться” негативною ентропією, і тим не менш його життя незворотне. Зіткнувшись із різного роду протиріччями у розумінні природи часу, І.Пригожин прагне їх подолати і звертається до синергетичних ідей, які мають міждисциплінарний характер, тобто, дозволяються розглядати і фізичні, і хімічні, і біологічні, і соціальні системи. Досконалий аналіз призводить його до висновку що, час завжди незворотній, а незворотність пов'язана із самоорганізацією систем і складає стержневу основу будь-якої еволюції. Із висот синергетики заслуговують відомої переоцінки всі інші концептуальні системи. Перевідкриття часу змушує людство з нових позицій оцінити своє майбутнє і можливі в цій ситуації стратегії.

Міждисциплінарний характер синергетики дозволяє побудувати на її основі модель універсального еволюціонізму.

Останніми роками продовжуючи ідеї В.І.Вернадського ці проблеми розглядав академік М.М.Моїсєєв [4]. Людство як у фізичному, так і у біологічному, і у соціальному значенні “тримається на вістрі” (говорив М.М.Моїсєєв). Прискорення процесів розвитку людства супроводжується зниженням рівня його стабільності. Природно, хід розвитку людства супроводжується станами нестійкості, виникають нові аттрактори. Оскільки людство у вигляді ноосфери набуло *всепланетарний* статус, то в еволюцію залучаються всі природні і соціальні системи. Еволюція стала процесом загальнопланетарним. У зв'язку з цим М.М.Моїсєєв ввів уявлення про два імперативи, екологічний і моральний. *Екологічний імператив* виступає при цьому як заборона на зміну тих властивостей навколишнього середовища, які можуть поставити під загрозу саме існування людства. *Моральний імператив* розуміється як оновлення моральності, що захищає людей від небезпеки соціального порядку. Найскладніша проблема є в забезпеченні *коеволуції* суспільних і природних систем.

У *соціосинергетиці* (знаходиться на стадії становлення) спостерігаються дві стратегії відносно точок біфуркації. Одні автори пропонують триматися від них як най далі, бо навіть найменші необережні дії можуть штовхнути систему по незнаному шляху. Інші автори, навпаки, пропонують зануритися в хаос, бо саме в ньому народжуються іскри інновацій.

Протягом останніх років у науково-педагогічній літературі значна увага стала приділятися проблемі використання ідей синергетики в освіті [9, 10, 11]. Вчені вбачають можливості застосування цієї науки в різних напрямках удосконалення навчально-виховного процесу й підготовки освітнянських кадрів. Так О.Чалий [12] розглядає синергетичний підхід як необхідну складову інноваційний процесів у освіті; В.Ігнатова [9] виділяє найважливіші складові синергетичних ідей, що можуть бути впроваджені в освітню галузь; С.Кульневич [13] розкриває особливості синергетичної концепції самоорганізуючого виховання.

Необхідність використання синергетичного підходу до опису навчально-виховного процесу сьогодні ні в кого не викликає сумнівів. Педагогіка раніше інших наук підійшла до розуміння цінності синергетичних ідей і вже має чималий доробок у методології, теорії і практиці педагогі-

чних досліджень з даної проблеми. Виявлені нею стохастичність і нелінійність педагогічних законів, особливості їхньої дії в конкретних педагогічних ситуаціях, неоднозначність їх прояву, залежність закономірностей педагогічного процесу від зовнішніх і внутрішніх умов, біфуркаційний характер навчально-виховного процесу й пізнавальної діяльності – усе це прояви відомих положень синергетики.

Відповідно до синергетичного тлумачення світу, більшість систем, що існують у природі, належать до систем відкритого типу. Між ними постійно відбувається обмін енергією, речовиною інформацією, а тому для них характерними є постійна мінливість і стохастичність. Із поняттям стохастичності тісно пов'язані явища флуктуації та біфуркації. Якщо скористатися термінологією І.Пригожина, то можна сказати, що всі системи містять підсистеми, котрі постійно флуктують. Іноді окрема флуктуація або комбінація флуктуацій можуть стати (у результаті позитивного зворотного зв'язку) настільки сильними, що існуюча раніше організація не витримує їх і руйнується. У цей переломний момент, який називають точкою біфуркації, принципово неможливо передбачити, в якому напрямі буде відбуватися подальший розвиток: чи стане стан системи ще більш хаотичним, чи вона перейде на новий, більш високий рівень організації, який І.Пригожин назвав дисипативною структурою. До систем із такою структурою вчені відносять: вчителів, учнів, викладачів, студентів, освіту та ін.

У педагогічній синергетиці здатність викладача до розвитку власних внутрішніх ресурсів – особистісних структур свідомості, які надають гуманного смислу його діяльності, називають педагогічною самоорганізацією. Ідею про пріоритетну роль особистісних структур свідомості у формуванні досвіду самоорганізації висловлювали Р.Баранцев, О.Кназєва, І.Пригожин, Г.Хакен, С.Шевелева та ін. Вона базується на синергетичній трактовці феномена самоорганізації, який полягає у здатності системи до самоперетворення, тобто саморозвитку, особливістю цих систем є їх спроможність «вироснути» в собі, «вибудувати» із себе нові якості. Виникнення більш сильних структур, що мають нові, сильніші якості, стає можливим при дотриманні ряду умов. До їх числа С.Кульневич [13] відносить:

- перебування системи в кризовому стані, коли існуючі структури не можуть впоратися з вимогами, які виникають у новій ситуації;
- основні джерела виникнення нових якостей закладені в самій системі, тобто є внутрішніми. Однак для їх запуску необхідний поштовх із зовні;
- нова структура в процесі еволюції повинна сама вижити, щоб досягти стійкого стану;
- формування нових якостей в системі повинно визначатися синергетичними принципами і умовами. Це означає, що реальна гуманістична взаємодія між учителем і учнем (викладачем і студентом) можлива лише тоді, коли вона вибудовується на основі орієнтирів для спільної творчості, яка створює середовище для прояву внутрішніх джерел саморозвитку і самоорганізації, а не тільки на основі звичних методів передавання знань і формування досвіду поведінки.

Стан сучасної української освіти можна охарактеризувати як такий, для якого характерним є існування критичних точок, у яких відбувається руйнування старих структур і виникнення віяла можливостей для переходу системи у стан з новими якостями. Критичними точками в системі освіти виступають показники системної кризи:

- нездатність школи забезпечувати нову мету освіти підготовку учнів як суб'єктів власної життєдіяльності, професійної і соціальної самоорганізації, саморозвитку;
- нездатність традиційної освіти розв'язати проблеми молодіжної злочинності, шкідливих звичок, втрати моральних цінностей і ідеалів та ін.

Для характеристики процесів, що відбуваються в рамках саморозвитку освітніх систем, користуються поняттями: старі структури, нові якості, особистісні структури, якості особистості.

Досліджуючи проблему пошуку шляхів удосконалення вищої освіти, Г.Несторенко встановив, що класична модель системи вищої освіти, яка характеризується у більшості випадків авторитарним стилем взаємин між учасниками навчального процесу та лінійними уявленнями про розвиток світу, не є прийнятною для демократичного ладу соціуму, а вихована та навчена за такою моделлю особистість не знайде собі місця в оновленому суспільстві, не використає нових можливостей для вільної самореалізації, не буде здатною сприяти прогресові соціальної системи [6]. Із цього приводу В.Андрущенко зазначає, що державне коригування само організаційного процесу навчання учнів і студентів у навчальних закладах полягає у створенні умов «для розвитку і самореалізації кожної особистості, формуванні покоління, здатного навчатися впродовж життя, створювати і розвивати цінності громадянського суспільства». У контексті визначених завдань модернізована система вищої освіти має забезпечити «багатоманітність типів і видів закладів, варіативність навчальних програм, індивідуалізацію навчання й виховання; академічну мобільність викладачів, учнів і студентів; розвитку у молоді творчих здібностей, формування навичок самоосвіти і самореалізації особистості» [7].

Синергетична модель освіти на рівні взаємовідносин студента і викладача має характеризуватися:

- відкритістю освітнього процесу і змісту навчального матеріалу для інновацій, які можуть запропонувати не лише викладачі, а й студенти;
- творчим характером навчання й виховання у процесі вищої освіти;
- переходом від переважної орієнтації на відтворювальні навчальні завдання до орієнтації на продуктивну теоретичну і практичну діяльність;
- замінною суб'єкт-суб'єктних взаємовідносин викладача і студента на взаємини вільної співпраці заради розвитку й пізнання;
- дотриманням викладачами принципів індивідуального підходу до студентів зі спрямованістю навчально-виховної роботи на їх самоосвіту, самовиховання, самореалізацію;
- звільнення студента і викладача від стереотипів і педагогічних догм у організації й у змісті навчально-виховного процесу;
- принциповою відсутністю верхньої межі професіоналізму у майбутніх спеціалістів і у викладачів та пов'язаною з цим природною вимогою постійного професійного зростання осіб, які навчають;
- розумінням можливості впливу на процес розвитку особистостей будь-яких соціальних систем, ієрархічно розташованих на більш високих рівнях;
- сприянням системи вищої освіти формуванню у майбутніх фахівців відповідальності за долю всього суспільства [6].

Згідно принципів синергетичного підходу до самоорганізації систем створення і реалізації синергетичної моделі підготовки фахівців може здійснюватися у надрах самих вищих навчальних закладів, а темпи здійснення цього процесу залежать від участі і готовності його учасників – викладачів і студентів, котрі можуть як прискорювати його перебіг так і гальмувати. Результати досліджень Г. Несторенко свідчать про те, що характер і зміст взаємовідносин викладача і студентів становлять ядро буд-якої системи вищої освіти, а тому набуття нею синергетичних рис і здатності до сприйняття ідей демократизації і гармонійного розвитку суспільства, передусім, залежать від того, в якому просторі розгортаються ці відносини, і чи орієнтуються його учасники на принципи не лінійності, відкритості світу, складності і не прогнозованості складних процесів і систем. Впровадження таких орієнтирів у навчальний процес вищих навчальних закладів України передбачає:

- зміни як у відносинах між викладачами і студентами, так і в організації процесу підготовки фахівців;
- націлювання його на мотивацію творчості викладацьких кадрів і студентів;
- уникнення жорсткого нормування та підсилення зв'язків із іншими соціальними інститутами;

– багатоваріантний характер освіти [8].

Розширення можливостей самореалізації викладачів у навчально-виховному процесі та поза ним спричинюють такі наслідки впровадження синергетичної моделі освіти:

- співпраця зі студентами та діалогічні форми проведення занять створюють передумови для професійного зростання самого викладача, сприяючи одержанню нових знань не лише від колег, а й від молодого покоління;
- реалізація синергетичної моделі вищої освіти підвищує відповідальність викладача за життя майбутніх фахівців, а через них і за майбутнє суспільства;
- новаторство викладача у навчально-виховному процесі виховує звичку до постійної творчої самореалізації.

Урахування положень, що витікають із застосування синергетичного підходу до навчання студентів фізики дозволяє підвищити результативність у підготовці майбутніх фахівців.

Отже, маємо такі висновки:

- Синергетика – теорія самоорганізації складних систем.
- Риси синергетики осмислених систем: взаємодія їх частин, нелінійність, відкритість, наявність коливальних, нестабільностей, якісних змін, емерджентних (ті, що знову виникли) якостей, структур-аттракторів.
- Синергетика дозволяє з нових позицій зрозуміти час і незворотність: час незворотній, а незворотність відіграє у випадку конструктивну роль.
- Синергетика має міждисциплінарний характер, вона дозволяє осмислити еволюцію як природи, так і соціальних систем, уявити картину всепланетарного еволюціонізму.
- Синергетика окреслює можливості людства по пізнанню нелінійних відкритих систем і нову стратегію поведінки, адекватній реаліям ХХІ ст.

Синергетичний підхід дозволяють осмислити найважливіші сторони складних систем.

Висновок. Розглядаючи названі підходи, складно не погодитись із висновком, що людство, вступивши у III тисячоліття, реалізує шлях до єдиної культури. Зрозуміло, мова не йде про повне злиття природничо-наукового і гуманітарного знань. Те й інше знання збереже свою специфіку. Важливо розуміти, що людство, виникнувши один раз, реалізує свій потенціал до різностороннього, різноманітного, пронизаного системними зв'язками знання. Зменшення позитивних якостей як природничо-наукового, так і гуманітарного знання веде до культурного зубожіння людства. Чим більше концептуальних висот винайде людство, тим багатшим у культурному відношенні воно стане.

УДК 53:373.5

Р. І. Швай

Національний університет "Львівська політехніка"

ФОРМУВАННЯ ТВОРЧОЇ ОСОБИСТОСТІ З ПОЗИЦІЙ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ

Системні теорії творчості трактують процес навчання творчості як систему, а відтак як діяльність різнорідних суб'єктів виховання. Елементи цієї системи взаємопов'язані і можуть реально впливати на різні компоненти творчості, що на практиці означає стимулювання важливих чинників творчості (особистісних, мотиваційних, пізнавальних).

Ключові слова: системні теорії, творчість, творче навчання.

Системний підхід до творчості може бути підставою до інтегрованих досліджень представників різних дисциплін (психології, педагогіки, соціології, історії мистецтва тощо). Прояви креативності неможливі, якщо відсутнє творче середовище, а тому передумовою забезпечення розвитку творчості учнів є необхідність формування творчих педагогічних кадрів. У сучасних дослідженнях творчості висувається на перший план суспільно-культурний контекст, якому присвячують увагу макроскопічні теорії творчості, зокрема системні, які протягом останніх п'ятнадцяти років розвивалися на базі психології, педагогіки і соціології творчості. Виникали вони як опозиція до головного напрямку, що домінував у психології та педагогіці творчості і тракту-

Список використаних джерел:

1. Інтерв'ю с профессором Г.Хакеном // Вопросы философии. – 2000. – № 3. – С. 53-61.
2. Концепции самоорганизации: становление нового образа научного мышления. – М.: Наука, 1994.
3. Майннер К. Сложность и самоорганизация. Возникновение новой науки и культуры на рубеже века // Вопросы философии. – 1997. – № 3. – С. 48-60.
4. Мойсеев Н.Н. Универсальный эволюционизм (Позиция и следствия) // Вопросы философии. – 1991. – № 3. – С. 3-28.
5. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. – М.: Прогресс, 1986.
6. Несторенко Г. Возможности личности в контексте синергетической модели высшей школы // Высшая школа Украины. – 2004. – № 1. – С. 25-34.
7. Андрущенко В.П. Образование Украины в контексте общественных проблем и противоречий // Развитие педагогической и психологической наук в Украине 1992-2002. Сборник научных трудов до 10-летия АПН Украины / Академия педагогических наук Украины. – Часть 2. – Харьков: ОВС, 2002. – С. 3-1.
8. Шарко В.Д. Методична підготовка вчителя фізики в умовах неперервної освіти. Монографія. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2006. – 400 с.
9. Игнатова В.А. Педагогические аспекты синергетики // Педагогика. – 2001. – № 8. – С. 26-31.
10. Игнатова В.А. Синергетика как метод познания природы и общества // Экология и жизнь. – 1999. – № 2. – С. 14-19.
11. Швай Роксоляна М.І. Управління процесом навчання в основній школі засобами шкільного фізичного експерименту: Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня канд. пед. наук: 13.00.02. – К., 2001. – 20 с.
12. Чальий А.В. Синергетический подход – необходимая составная инновационных процессов в образовании // Развитие педагогической и психологической наук в Украине 1992-2002. Сборник научных трудов до 10-летия АПН Украины / Академия педагогических наук Украины. – Ч. 2. – Харьков: ОВС, 2002. – С. 125-133.
13. Кульневич С.В. Педагогика личности от концепций до технологий: Учеб.-практ. пособие для учителей. – Ростов-н/Д: Творческий центр «Учитель», 2001. – С. 106-109.
14. Канке В.А. Концепции современного естествознания: Учебник для вузов. – Изд. 2-е, испр. – М.: Логос, 2007. – 368 с.: ил.

The article deals with the results of the analysis of the notion «synergia». The tendencies of the development of synergia as science are defined. The regularities and functions synergia at the modern stage of the formation educational space are grounded.

Key words: synergia, attrahere, sociosynergia, synergetic approach.

Отримано: 9.09.2009

вав її як розумовий процес (інтелектуальний, когнітивний), що є поодиноким явищем і проявляється в окремих людей, а саме: талановитих, геніальних особистостей (особистісні теорії творчості). Виходячи з позицій системних теорій, творчість не можна звести до однієї риси чи здатності і розглядати відірвано від культурних, політичних і економічних чинників. Прибічники системних теорій твердять, що намагання відповісти на базові питання (чому? коли? і де?) породжують нові ідеї і продукти, що збагачують культурне надбання суспільства, і сприяють дослідженню впливу чинників, які не зводяться тільки до особистісних змінних. Крім того, пізнавальним і особистісним теоріям творчості закидають редукціонізм, який полягає на поступовому у

– багатоваріантний характер освіти [8].

Розширення можливостей самореалізації викладачів у навчально-виховному процесі та поза ним спричинюють такі наслідки впровадження синергетичної моделі освіти:

- співпраця зі студентами та діалогічні форми проведення занять створюють передумови для професійного зростання самого викладача, сприяючи одержанню нових знань не лише від колег, а й від молодого покоління;
- реалізація синергетичної моделі вищої освіти підвищує відповідальність викладача за життя майбутніх фахівців, а через них і за майбутнє суспільства;
- новаторство викладача у навчально-виховному процесі виховує звичку до постійної творчої самореалізації.

Урахування положень, що витікають із застосування синергетичного підходу до навчання студентів фізики дозволяє підвищити результативність у підготовці майбутніх фахівців.

Отже, маємо такі висновки:

- Синергетика – теорія самоорганізації складних систем.
- Риси синергетики осмислених систем: взаємодія їх частин, нелінійність, відкритість, наявність коливальних, нестабільностей, якісних змін, емерджентних (ті, що знову виникли) якостей, структур-аттракторів.
- Синергетика дозволяє з нових позицій зрозуміти час і незворотність: час незворотній, а незворотність відіграє у випадку конструктивну роль.
- Синергетика має міждисциплінарний характер, вона дозволяє осмислити еволюцію як природи, так і соціальних систем, уявити картину всепланетарного еволюціонізму.
- Синергетика окреслює можливості людства по пізнанню нелінійних відкритих систем і нову стратегію поведінки, адекватній реаліям ХХІ ст.

Синергетичний підхід дозволяють осмислити найважливіші сторони складних систем.

Висновок. Розглядаючи названі підходи, складно не погодитись із висновком, що людство, вступивши у III тисячоліття, реалізує шлях до єдиної культури. Зрозуміло, мова не йде про повне злиття природничо-наукового і гуманітарного знань. Те й інше знання збереже свою специфіку. Важливо розуміти, що людство, виникнувши один раз, реалізує свій потенціал до різностороннього, різноманітного, пронизаного системними зв'язками знання. Зменшення позитивних якостей як природничо-наукового, так і гуманітарного знання веде до культурного зубожіння людства. Чим більше концептуальних висот винайде людство, тим багатшим у культурному відношенні воно стане.

УДК 53:373.5

Р. І. Швай

Національний університет "Львівська політехніка"

ФОРМУВАННЯ ТВОРЧОЇ ОСОБИСТОСТІ З ПОЗИЦІЙ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ

Системні теорії творчості трактують процес навчання творчості як систему, а відтак як діяльність різнорідних суб'єктів виховання. Елементи цієї системи взаємопов'язані і можуть реально впливати на різні компоненти творчості, що на практиці означає стимулювання важливих чинників творчості (особистісних, мотиваційних, пізнавальних).

Ключові слова: системні теорії, творчість, творче навчання.

Системний підхід до творчості може бути підставою до інтегрованих досліджень представників різних дисциплін (психології, педагогіки, соціології, історії мистецтва тощо). Прояви креативності неможливі, якщо відсутнє творче середовище, а тому передумовою забезпечення розвитку творчості учнів є необхідність формування творчих педагогічних кадрів. У сучасних дослідженнях творчості висувається на перший план суспільно-культурний контекст, якому присвячують увагу макроскопічні теорії творчості, зокрема системні, які протягом останніх п'ятнадцяти років розвивалися на базі психології, педагогіки і соціології творчості. Виникали вони як опозиція до головного напрямку, що домінував у психології та педагогіці творчості і тракту-

Список використаних джерел:

1. Інтерв'ю с профессором Г.Хакеном // Вопросы философии. – 2000. – № 3. – С. 53-61.
2. Концепции самоорганизации: становление нового образа научного мышления. – М.: Наука, 1994.
3. Майннер К. Сложность и самоорганизация. Возникновение новой науки и культуры на рубеже века // Вопросы философии. – 1997. – № 3. – С. 48-60.
4. Моисеев Н.Н. Универсальный эволюционизм (Позиция и следствия) // Вопросы философии. – 1991. – № 3. – С. 3-28.
5. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. – М.: Прогресс, 1986.
6. Несторенко Г. Возможности личности в контексте синергетической модели высшей освіти // Вища освіта України. – 2004. – № 1. – С. 25-34.
7. Андрущенко В.П. Образование Украины в контексте общественных проблем и противоречий // Развитие педагогической и психологической наук в Украине 1992-2002. Сборник научных работ до 10-річчя АПН України / Академія педагогічних наук України. – Частина 2. – Харків: ОВС, 2002. – С. 3-1.
8. Шарко В.Д. Методична підготовка вчителя фізики в умовах неперервної освіти. Монографія. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2006. – 400 с.
9. Игнатова В.А. Педагогические аспекты синергетики // Педагогика. – 2001. – № 8. – С. 26-31.
10. Игнатова В.А. Синергетика как метод познания природы и общества // Экология и жизнь. – 1999. – № 2. – С. 14-19.
11. Швай Роксоляна М.І. Управління процесом навчання в основній школі засобами шкільного фізичного експерименту: Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня канд. пед. наук: 13.00.02. – К., 2001. – 20 с.
12. Чальий А.В. Синергетический подход – необходимая составная инновационных процессов в образовании // Развитие педагогической и психологической наук в Украине 1992-2002. Сборник научных работ до 10-річчя АПН України / Академія педагогічних наук України. – Ч. 2. – Харків: ОВС, 2002. – С. 125-133.
13. Кульневич С.В. Педагогика личности от концепций до технологий: Учеб.-практ. пособие для учителей. – Ростов-н/Д: Творческий центр «Учитель», 2001. – С. 106-109.
14. Канке В.А. Концепции современного естествознания: Учебник для вузов. – Изд. 2-е, испр. – М.: Логос, 2007. – 368 с.: ил.

The article deals with the results of the analysis of the notion «synergia». The tendencies of the development of synergia as science are defined. The regularities and functions synergia at the modern stage of the formation educational space are grounded.

Key words: synergia, attrahere, sociosynergia, synergetic approach.

Отримано: 9.09.2009

вав її як розумовий процес (інтелектуальний, когнітивний), що є поодиноким явищем і проявляється в окремих людей, а саме: талановитих, геніальних особистостей (особистісні теорії творчості). Виходячи з позицій системних теорій, творчість не можна звести до однієї риси чи здатності і розглядати відірвано від культурних, політичних і економічних чинників. Прибічники системних теорій твердять, що намагання відповісти на базові питання (чому? коли? і де?) породжують нові ідеї і продукти, що збагачують культурне надбання суспільства, і сприяють дослідженню впливу чинників, які не зводяться тільки до особистісних змінних. Крім того, пізнавальним і особистісним теоріям творчості закидають редукціонізм, який полягає на поступовому у

процесі виявлення творчості зведення чинників (змінних) до більш укрупнених і специфічних, наприклад, до генетичних чинників.

До системних теорій творчості належать теорії творчості Т.Амабайл, М.Цікшентміхалого, Р.Стернберга, К.Урбана, Р.Шульца.

У статті обговорюються властивості творчої особистості, які потрібно розвивати в процесі навчання, чинники, що впливають на цей процес, з позицій системного підходу до творчості.

Творчі особистості характеризуються схильністю до безперервних відкриттів і розв'язування проблем. Якщо складність є оптимальною, творча людина піддається когнітивному виклику – у цьому випадку розв'язування проблем сприймається як радісний досвід (мотивація автономна, внутрішня). Іншим ключовим моментом у творчому процесі є етап творення ідей, що полягає на безперервному і гнучкому генеруванні оригінальних ідей і розв'язанні певної дивергентної (відкритої) проблеми. Дивергентне мислення не є синонімом творчого мислення, а одним з його компонентів. Здібності генерування ідей у творчому процесі повинні супроводжуватися умінням виявляти проблеми, декларативними ("знаю, що...") і процедурними ("знаю, як...") знаннями, відповідною мотивацією, здатністю оцінювати рішення (евальвація) та визначенням їх цінності (вальвація). Евальвація полягає на оцінюванні продукту на предмет його оригінальності, корисності тощо. Вальвація – на бажанні поліпшення продукту, сприяння підвищення вартості продукту різними процедурами. У [3] проголошуються важливі з точки зору педагогіки оптимістичні тези про те, що творчий потенціал має кожний з нас, а не тільки талановиті і здібні професіонали. Творчий потенціал є частиною людської тенденції до конструктивної інтерпретації світу і власного життєвого досвіду та асимілювання зовнішньої інформації по-своєму [7]. Це є підставою особистісної чи щоденної творчості, результатом якої не повинні бути продукти великої суспільної чи естетичної цінності, а лише для окремої особистості, що дозволяє досягнути хорошого психічного стану і сприяє самореалізації [8].

На противагу когнітивним і особистісним теоріям у лапідарний спосіб розуміння творчості з позицій системних теорій представляє Е.Нецке [6]. Творчість (за Е.Нецке) не можна звести до одного процесу чи чинника, особливо психологічної природи, оскільки тільки інтеракційна взаємодія пізнання, емоції, мотивації і соціального контексту може спричинитися до створення продукту. "Творчість не можна розглядати окремо від чинників макросоціальних: культурних, політичних і економічних" [6, с.73].

Т.Амабайл вважає, що дефініція творчості в категоріях характеристик творчого продукту є більш корисна і правильна, ніж опис її в інших категоріях (процесу, особи чи творчого середовища). Неможливо повністю пояснити суть творчого процесу, а окреслення характеристик творчої особистості залежить від якості отриманих творцями продуктів. Тому потрібні дві дефініції творчості: теоретична і операційна. Теоретична дефініція: витвір чи реакція можуть бути оцінені як творчі, якщо: а) є новими, корисними, правильними чи цінними відповідями на завдання чи б) завдання є більш евристичне, ніж алгоритмічне [1]. У алгоритмічній дефініції Т.Амабайл підкреслює, що витвір чи реакція є творчою у тих межах, у яких компетентні експерти незалежно оцінюють їх такими. А тому, "творчість можна розглядати як якість витворів чи реакцій, оцінених компетентними експертами, може також розглядатися як процес, завдяки якому щось так оцінене є створюване" [1, с.33]. Експерти в якійсь галузі творчості в загальному можуть безпомилково розпізнати творчий продукт (за Т.Амабайл), тому в процесі діагностики творчих здібностей найкращим критерієм є оцінка компетентних людей. У цій моделі варто виділити положення, що мають важливе педагогічне значення, а саме [1]:

- кожна людина з розвинутими пізнавальними здібностями може займатися діяльністю, яка є творчою на певному рівні. Творчі здібності можна розмістити у певному континуумі: на одному полюсі маємо творчість що-

денного життя, а на другому – досягнення історичного значення;

- існує велика різниця у трактуванні віку, у якому досягаються вершини у різних сферах творчої діяльності;
- хоча талант і творчі здібності мають суттєве значення для визначних творчих досягнень, однак ключове значення має формальна освіта;
- талант, освіта, пізнавальні уміння, взяті окремо, не є достатніми для досягнення високого рівня креативності;
- для визначної творчості в однаковій мірі має значення як запал і бажання старанного виконання роботи, так і свобода, незалежність від зовнішніх обмежень та бажання інтелектуальної розваги.

Те, чи творчий потенціал, який властивий кожній особистості, буде використаний чи ні, залежить від поєднання трьох головних чинників (компонентів):

- 1) спеціальних здібностей;
- 2) творчих здібностей;
- 3) іманентної мотивації.

Спеціальні і творчі здібності детермінують те, що і як творець може створити, а від мотивації залежить те, що творець хоче створити. Серед спеціальних здібностей виділяють:

- фактографічні знання з даної галузі;
- необхідні технічні уміння;
- спеціальний талант.

Рівень їх розвитку залежить від пізнавальних, перцептивних і моторних здібностей, а також від формальної та неформальної освіти.

До творчих здібностей відносять важливі характеристики стилю мислення і діяльності, а саме:

- здатність до глибокої і довгої концентрації;
- посвята задля доброго виконання роботи;
- здатність відмовитися від непродуктивних ідей;
- витривалість у переборюванні труднощів;
- прагнення важкої праці;
- дослідження нового;
- здатність до ризику.

Ці характеристики можна розвивати шляхом тренінгу, набуття досвіду генерування розв'язків тощо. У мотиваційному компоненті виділяють:

- зацікавлення;
- здатність відчувати задоволення;
- здатність приймати виклик як радість праці.

Вплив на розвиток внутрішньої мотивації в творчій діяльності мають певні середовищні, родинні і шкільні чинники. На жаль, внутрішню мотивацію часто ігнорують, хоча для розвитку творчості дітей вона має величезне значення [2].

Жодний компонент окремо не гарантує творчих досягнень, але їх поєднання може створити умови, що забезпечують творчі досягнення на високому рівні. Особливу увагу у своїх дослідженнях Т.Амабайл присвятила мотиваційному чинникові, а особливо іманентній мотивації. Результати досліджень стимулювали її до формулювання принципу автономної мотивації в творчості. Для пояснення моделі навчання творчості використано метафору, а саме: для приготування доброго супу потрібно: вміст кастрюлі, тобто уміння спеціальні, наступне – приправи, тобто уміння творчі (творче мислення плюс стиль праці) та енергія, тобто автономна мотивація [2].

Вихідним твердженням системної теорії творчості М.Цікшентміхалого є те, що творчість не є психологічним явищем, а складним культурним і соціальним явищем. Творчість не можна зрозуміти тільки завдяки спостереженню за людьми, здатними до творчості. Для розуміння творчості не досить досліджувати індивідуальності, які видають нові ідеї та продукти. "Їх вклад, звичайно, потрібний і важливий, є тільки ланкою у ланцюгу, фазою у процесі. Твердження, що Томас Едісон винайшов електрику чи Альберт Ейнштейн теорію відносності є вигідним спрощенням.... Відкриття Едісона і Ейнштейна були б незрозумілі без попередніх знань, без інтелектуальної та соціальної мережі,

яка стимулювала їх мислення, та без соціального механізму, який розпізнав і поширив їх новації. Стверджувати, що теорія відносності була створена Ейнштейном, це так, якби сказати, що іскра є відповідальна за вогонь. Іскра, звичайно, потрібна, але без повітря і печі не було б полум'я" [4, с.7]. Використовуючи іншу метафору, М.Цікшентміхалій підкреслює, що вивчення творчості, "тільки концентруючись на особистості, подібне на спробу зрозуміти як яблуно продукує яблука завдяки спостереженню тільки за деревом та ігнорування при цьому сонця та ґрунту, які підтримують її життя" [5, с.147]. Творчість не є атрибутом особистості, а соціальної системи, яка оцінює творчість.

Визначні творчі досягнення (за М.Цікшентміхалієм) відбуваються внаслідок спеціальної конфігурації трьох головних систем. Першою системою є **галузь** творчості, на яку накладаються структуровані візрі культури, системи символів, досвід і творчі процедури. Такими галузями є математика і музика, але також алгебра і теорія музики. "Кожна галузь складається з власних символічних елементів, власних принципів і володіє своєю системою знаків. Під певним кутом зору кожна галузь окреслює і творить малий світ, в якому особистість може думати і діяти з почуттям ясності і концентрації" [4, с.37]. З галуззю нерозривно пов'язаний другий компонент творчості – **поле**, яке об'єднує всіх особистостей, які працюють у даній галузі. Власне від них залежить, чи нова ідея і новий витвір буде включений до доробку даної галузі. Поле творчості, іншими словами "суспільна організація галузі творчості" [4, с.315], охоплює людей, їхні взаємини і соціальну інтуїцію. У мистецтві поле визначають учителі, колекціонери, критики, адміністратори та представники владних органів, які займаються культурою та мистецтвом. Головною функцією поля творчості є оцінка і селекція витворів, які з'явилися у даній галузі творчості, і здійснюється викладачами, рецензентами, критиками. Іншою функцією є визначення критеріїв досконалості праці в даній галузі. Продукти, які проходять через сито селекції і акцентується, наприклад, скульптура, винахід, наукові статті тощо, збагачують загальний доробок даного домену, а ті, що такої селекції не пройшли, зникають, часом безслідно. Третьою системою є **особа творця**. Творча особистість відрізняється від інших людей поєднанням різних інтелектуальних, біхевіоричних характеристик, які часто бувають антагоністичними, а однак, утворюють "у діалектичному напруженні" інтегровану цілісність. М.Цікшентміхалій є прибічником розуміння творчої особистості як антиномічної і парадоксальної від природи. Його дослідження показали, що особу творця характеризують такі, зокрема, риси [4]:

- інтелект і наївність;
- фізична енергія і прагнення до тиші і спокою;
- веселість і дисципліна, відповідальність і невідповідальність;
- уява і фантазія з однієї сторони, і глибоко вкорінене почуття реальності – з іншої;
- перехід від інтроверсії до екстраверсії;
- незвичайна покірність і гордість одночасно;
- бунтівливість і незалежність;
- полум'яність у роботі і одночасно екстремальне почуття об'єктивності;
- переживання і смутку, але також здатність до переживань великої радості.

Автор твердить, що подібний набір характеристик складно виявити в одній людині. Але це є особистості, які характеризуються крайніми опозиційними рисами, тому можуть творити, а їх творчість є надбанням даної галузі, а навіть суттєво її змінює. Творчий процес (за М.Цікшентміхалієм) відбувається, коли комплекс творчих принципів і правил переходить з певної сфери діяльності до особистості, яка повинна створити нову структуру, що може трансформувати дану галузь. Ця структура повинна бути попередньо позитивно оцінена представниками поля (критиками, верифікаційною комісією тощо) – тільки тоді буде у складі галузі і стане точкою відліку системи цінностей для нової генерації. Інші творчі люди знову здійснять спробу

змінити попередні досягнення. Зрідка творці створюють нові, невідомі раніше галузі творчості незалежно, а часом навіть наперекір представникам існуючого поля. "Творчістю є будь-який акт, ідея чи продукт, які змінюють існуючу галузь чи перетворюють існуючу галузь у нову" [4, с.28]. Творчим є той, "мислення чи діяльність якого змінюють чи створюють нову галузь"...Потрібно пам'ятати, що суттєвим є те, що "галузь не може бути змінена без виразної чи мовчазної згоди відповідного поля" [4, с.28]. Таким чином, носієм інформації про те, що продукт є творчий не є він сам, а компетентні люди, які оцінюють його. У цьому розумінні творчі є продуктами культурних змін у сфері творчості. Хоча теорія М.Цікшентміхалого посилено критикується, однак вона і надалі є однією з найпопулярніших у літературі.

Однією з останніх за часом виникнення концепцій креативності є так звана теорія інвестування, запропонована Р.Стенбергом, яка визнається як одна з найважливіших спроб системного опису творчості. Використовується метафора купівлі і продажу акцій ринку цінних паперів. Креативно вважається така людина, яка прагне і здатна купувати ідеї за низькою ціною і продавати за високою. Творча особа концентрується на такій ідеї, яку інші не бачать або недооцінюють, потім розвиває її і перетворює у важливе творче досягнення аж до моменту визнання іншими важливості цієї ідеї. "Інвестування" є метафорою вибору тематики (об'єкту) творчої діяльності. Творець може піти на ризик і зайнятися непопулярною і мало вивченою тематикою. Йому не потрібно затрачати багато часу, засобів і енергії для набуття знань і умінь, що стосуються цієї теми (купує дешево), однак ризикує, що його праця може нікого не зацікавити. Якщо ж йому все-таки вдається здійснити значний поступ у певній сфері діяльності, у цьому випадку можна свої знання і уміння дорого продати. Саме від нього залежить чи захоче бути оригінальним і творчим, чи буде наслідувати інших. Відтак творчість є питанням вибору і прийняття відповідного рішення. Р.Стенберг [9] дав визначення творчості в атрибутивний спосіб, а саме: витвір є творчим, якщо є:

- a) новий;
- b) визнаний як цінний.

Новизна означає, що витвір є незвичний, небуденний, відрізняється від інших, що створюються більшістю. Новий продукт є оригінальний, такий, що дивує і вражає. Новизна може бути більшою чи меншою, а витвір повинен виконувати певні функції, а саме: бути корисним. Автор оптимістично проголошує, що креативність не є атрибутом тільки видатних творців, а властива майже всім людям. Творчість можна розвивати. Умовою появи творчості є взаємодія багатьох (індивідуальних і середовищних) чинників, що сприяють креативності. Високий рівень творчості залежить від інтегрованого впливу частини чинників, які окреслюються як засоби. Творчі прояви детермінуються (за Р.Стенбергом) шістьма основними чинниками: інтелектом як здібністю; знанням; стилем мислення; індивідуальними рисами; мотивацією; зовнішнім середовищем. Кожен з шести чинників має елементи, що сприяють і перешкоджають творчості. Для творення потрібно великий обсяг знань, разом з тим, знання можуть обмежувати кругозір, заважають по-новому подивитися на проблему. Креативність передбачає здатність іти на розумний ризик, готовність переборювати перепони, внутрішню мотивацію, толерантність до невизначеності, готовність протистояти думці оточуючих. Для творчості необхідна незалежність мислення від стереотипів і зовнішнього впливу. Творча людина самостійно ставить проблеми і автономно їх розв'язує. Для творчості важливі наступні складові інтелекту: синтетична здібність – нове бачення проблеми, подолання меж звичної свідомості; аналітична здібність – виявлення ідей, гідних дальшої розробки; практичні здібності – уміння переконувати інших у цінності ідей. Якщо у людини занадто сильно розвинута аналітична здібність, то він є блискучий критик, але не творець. Синтетична здатність, не підкріплена аналітичною практикою, породжує масу нових ідей, але не підтверджена дослідженнями. Інвестиційна теорія Р.Стенберга є однією з найважливіших спроб системного опису творчості [6].

Таким чином, системні теорії творчості доводять, що процес навчання творчості потрібно трактувати як систему, а відтак як діяльність різнорідних суб'єктів виховання (школи, батьків, фундацій), що належать до мікро-, макро- і метасередовища. Елементи цієї системи взаємопов'язані та інтегровані з позицій спільної мети і можуть реально впливати на різні компоненти творчості, що на практиці означає стимулювання у вихованців важливих чинників творчості (особистісних, мотиваційних, пізнавальних, діяльнісних). Системні концепції творчості зміщують акценти творчості з особи творця на контекст культурно-соціальний, в якому відбувається творчий процес. Наслідком такого зміщення є те, що виникають питання: які властивості творчої особистості розвивати в процесі навчання, якими методами і за допомогою яких змістів. Навчання творчості не можна обмежити стимулюванням тільки пізнавальних процесів (творчого мислення). Творчість є не тільки феноменом мислення, її розвиток вимагає узгодженого впливу на емоційно-мотиваційну (афетивну) та діялісну (практичні уміння) сфери. Мотиваційний чинник у багатьох випадках є ключем для розвитку творчої активності. Навчальна діяльність має гармонійно стимулювати операції творчого мислення та творчі емоції і бажання (пізнавальний інтерес, прагнення нового, прагнення до відкриттів і відкритість до багатозначних змістів, пізнавальний нонконформізм). Системні теорії творчості трактують її як частину більш повної системи, що бере участь у творенні. Крім творчих людей, до цієї системи належать культурні і соціальні (сфера творчості) чинники, які взаємопов'язані і завдяки яким продукт буде включений до творчого доробку суспільства.

УДК 372.583

В. С. Щирба

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

ПРОБЛЕМНИЙ ПІДХІД ПРИ ВИВЧЕННІ ЧИСЕЛЬНИХ МЕТОДІВ СТУДЕНТАМИ ФІЗИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Розглянуто проблему чисельних розрахунків при проведенні фізичного експерименту.

Ключові слова: фізичний експеримент, оцінка точності.

Ні для кого не секрет, що основою фізичних досліджень є експеримент. Безумовно, також, що методика проведення експериментів досліджена досить ґрунтовно. Разом з тим, як і в будь-якій справі, тут не можуть не проявлятися деякі упущення. Одне із них проявляється в обґрунтуванні математичної обробки результатів експерименту.

На жаль студентів, особливо фізиків, дуже легко збити з пантелику простим прикладом обчислювальної роботи з калькулятором. Коли їм запропонуєш піднести до квадрату корінь квадратний з двох, то ніхто з них навіть не здогадується, що в цьому запитанні може бути заковика. Вони психологічно довіряють калькулятору, і особливо комп'ютеру, більше ніж будь-якому підручнику.

Наступним етапом продовження цієї бесіди є пропозиція поділити за допомогою калькулятора число один на число три. Відповідь традиційна: «Нуль цілих і три в періоді». Логічно, що наша задача полягає в встановленні не вірних співвідношень отриманих за допомогою калькулятора: $1/3 + 1/3 < 2/3$ або $1/3 + 2/3 < 1$ (залежить від того, яка остання цифра висвічується на табло при діленні числа два на три: шість чи сім). Після цього можна поставити питання про кількість сумнівних цифр при обчисленнях значень більш складних виразів, що містять радикали, логарифми тощо.

Іншим фактором, який змінює уявлення студентів про проведення фізичних експериментів є просте питання про суть абсолютної похибки, точніше відомого їм означення. Такі проблемні задачі сприяють активізації логічного мислення студентів при проведенні числових розрахунків, сприяють підвищенню інтересів до методів обчислень.

Чисельні методи забезпечують системний формалізований підхід до розв'язання прикладних задач. Проте за

Список використаних джерел:

1. Amabile T.M. Creativity in Context. Update to the Social Psychology of Creativity. – Boulder: Westview Press, 1996. – 217 s.
2. Amabile T.M. Growing up Creative: Nurturing a Lifetime of Creativity, Buffalo: CEF Press, 1989. – 237 s.
3. Critical Creative Processes/red M.A.Runco. – Cresskill: Hampton Press, 2003. – 213 s.
4. Csikszentmihalyi M. Creativity. Flow and the Psychology of Discovery and Invention. – New York: HarperCollins, 1996. – 387 s.
5. Csikszentmihalyi M. The Domain of Creativity/D.H. Feldman, M.H.Gardner, M.Csikszentmihalyi. – Westport: Praeger, 1994. – 216 s.
6. Nečka E. Psychologia twórczości. – Gdańsk: GWP, 2001. – 238 s.
7. Runco M.A. Education for Creation Potential// Scandinavian Journal of Educational Research. – 2003. – Т. 47. – № 3. – S. 34–38.
8. Runco M.A. Everyone Has Creative Potential. – Washington: American Psychological Association, 2004. – 254 s.
9. Sternberg R.J., Lubart T. I. Defying the Crowd. Cultivating Creativity in a Culture of Conformity. – New York: The Free Press, 1995. – 294 s.

System theories of creativity interpret the process of learning as the system, and then as the activities of diverse subjects in education. Elements of this system are interrelated and can really affect the various components of creativity, which in practice means a stimulation of the creativity important factors (personality, motivation, cognitive).

Key words: system theory, creativity, creative learning.

Отримано: 11.09.2009

умов їх ефективного використання окрім уміння присутня і деяка частка мистецтва, що залежить від здібностей користувача, оскільки для розв'язання кожної прикладної задачі існує декілька можливих чисельних методів. Звичайно, що для обрання ефективного способу реалізації поставленої задачі однієї інтуїції замало, потрібні глибокі знання і практичні навички.

В своїй майбутній професійній діяльності студенти фізики в першу чергу орієнтуватимуться на використання пакетів сучасних обчислювальних програм, причому те, наскільки правильно вони їх будуть використовувати, безпосередньо залежить від знання і розуміння ними особливостей і обмежень, властивих як технічним засобам, так і математичному програмному забезпеченню. Не розуміти, а ще більше, не усвідомлювати цього, значить не бути висококваліфікованим фахівцем.

Ми визнаємо, що з появою швидких та потужних персональних комп'ютерів втрачається методологія постановки обчислювального експерименту і на це потрібно звертати увагу. З другої сторони, вивчення чисельних методів стимулює освоєння суті фізичного експерименту, його правильного проведення та обробки одержаних результатів. Найкращим способом, що сприяє освоєнню методів обчислень, викликає здоровий інтерес до них варто визнати прості проблемні запитання.

We consider the problem of numerical calculations during the physical experiment.

Key words: physical experiment, estimation accuracy.

Отримано: 14.09.2009

Таким чином, системні теорії творчості доводять, що процес навчання творчості потрібно трактувати як систему, а відтак як діяльність різнорідних суб'єктів виховання (школи, батьків, фундацій), що належать до мікро-, макро- і метасередовища. Елементи цієї системи взаємопов'язані та інтегровані з позицій спільної мети і можуть реально впливати на різні компоненти творчості, що на практиці означає стимулювання у вихованців важливих чинників творчості (особистісних, мотиваційних, пізнавальних, діяльнісних). Системні концепції творчості зміщують акценти творчості з особи творця на контекст культурно-соціальний, в якому відбувається творчий процес. Наслідком такого зміщення є те, що виникають питання: які властивості творчої особистості розвивати в процесі навчання, якими методами і за допомогою яких змістів. Навчання творчості не можна обмежити стимулюванням тільки пізнавальних процесів (творчого мислення). Творчість є не тільки феноменом мислення, її розвиток вимагає узгодженого впливу на емоційно-мотиваційну (афетивну) та діялісну (практичні уміння) сфери. Мотиваційний чинник у багатьох випадках є ключем для розвитку творчої активності. Навчальна діяльність має гармонійно стимулювати операції творчого мислення та творчі емоції і бажання (пізнавальний інтерес, прагнення нового, прагнення до відкриттів і відкритість до багатозначних змістів, пізнавальний нонконформізм). Системні теорії творчості трактують її як частину більш повної системи, що бере участь у творенні. Крім творчих людей, до цієї системи належать культурні і соціальні (сфера творчості) чинники, які взаємопов'язані і завдяки яким продукт буде включений до творчого доробку суспільства.

УДК 372.583

В. С. Щирба

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

ПРОБЛЕМНИЙ ПІДХІД ПРИ ВИВЧЕННІ ЧИСЕЛЬНИХ МЕТОДІВ СТУДЕНТАМИ ФІЗИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Розглянуто проблему чисельних розрахунків при проведенні фізичного експерименту.

Ключові слова: фізичний експеримент, оцінка точності.

Ні для кого не секрет, що основою фізичних досліджень є експеримент. Безумовно, також, що методика проведення експериментів досліджена досить ґрунтовно. Разом з тим, як і в будь-якій справі, тут не можуть не проявлятися деякі упущення. Одне із них проявляється в обґрунтуванні математичної обробки результатів експерименту.

На жаль студентів, особливо фізиків, дуже легко збити з пантелику простим прикладом обчислювальної роботи з калькулятором. Коли їм запропонуєш піднести до квадрату корінь квадратний з двох, то ніхто з них навіть не здогадується, що в цьому запитанні може бути заковика. Вони психологічно довіряють калькулятору, і особливо комп'ютеру, більше ніж будь-якому підручнику.

Наступним етапом продовження цієї бесіди є пропозиція поділити за допомогою калькулятора число один на число три. Відповідь традиційна: «Нуль цілих і три в періоді». Логічно, що наша задача полягає в встановленні не вірних співвідношень отриманих за допомогою калькулятора: $1/3 + 1/3 < 2/3$ або $1/3 + 2/3 < 1$ (залежить від того, яка остання цифра висвічується на табло при діленні числа два на три: шість чи сім). Після цього можна поставити питання про кількість сумнівних цифр при обчисленнях значень більш складних виразів, що містять радикали, логарифми тощо.

Іншим фактором, який змінює уявлення студентів про проведення фізичних експериментів є просте питання про суть абсолютної похибки, точніше відомого їм означення. Такі проблемні задачі сприяють активізації логічного мислення студентів при проведенні числових розрахунків, сприяють підвищенню інтересів до методів обчислень.

Чисельні методи забезпечують системний формалізований підхід до розв'язання прикладних задач. Проте за

Список використаних джерел:

1. Amabile T.M. Creativity in Context. Update to the Social Psychology of Creativity. – Boulder: Westview Press, 1996. – 217 s.
2. Amabile T.M. Growing up Creative: Nurturing a Lifetime of Creativity, Buffalo: CEF Press, 1989. – 237 s.
3. Critical Creative Processes/red M.A. Runco. – Cresskill: Hampton Press, 2003. – 213 s.
4. Csikszentmihalyi M. Creativity. Flow and the Psychology of Discovery and Invention. – New York: HarperCollins, 1996. – 387 s.
5. Csikszentmihalyi M. The Domain of Creativity/D.H. Feldman, M.H. Gardner, M. Csikszentmihalyi. – Westport: Praeger, 1994. – 216 s.
6. Nečka E. Psychologia twórczości. – Gdańsk: GWP, 2001. – 238 s.
7. Runco M.A. Education for Creation Potential// Scandinavian Journal of Educational Research. – 2003. – Т. 47. – № 3. – S. 34–38.
8. Runco M.A. Everyone Has Creative Potential. – Washington: American Psychological Association, 2004. – 254 s.
9. Sternberg R.J., Lubart T. I. Defying the Crowd. Cultivating Creativity in a Culture of Conformity. – New York: The Free Press, 1995. – 294 s.

System theories of creativity interpret the process of learning as the system, and then as the activities of diverse subjects in education. Elements of this system are interrelated and can really affect the various components of creativity, which in practice means a stimulation of the creativity important factors (personality, motivation, cognitive).

Key words: system theory, creativity, creative learning.

Отримано: 11.09.2009

умов їх ефективного використання окрім уміння присутня і деяка частка мистецтва, що залежить від здібностей користувача, оскільки для розв'язання кожної прикладної задачі існує декілька можливих чисельних методів. Звичайно, що для обрання ефективного способу реалізації поставленої задачі однієї інтуїції замало, потрібні глибокі знання і практичні навички.

В своїй майбутній професійній діяльності студенти фізики в першу чергу орієнтуватимуться на використання пакетів сучасних обчислювальних програм, причому те, наскільки правильно вони їх будуть використовувати, безпосередньо залежить від знання і розуміння ними особливостей і обмежень, властивих як технічним засобам, так і математичному програмному забезпеченню. Не розуміти, а ще більше, не усвідомлювати цього, значить не бути висококваліфікованим фахівцем.

Ми визнаємо, що з появою швидких та потужних персональних комп'ютерів втрачається методологія постановки обчислювального експерименту і на це потрібно звертати увагу. З другої сторони, вивчення чисельних методів стимулює освоєння суті фізичного експерименту, його правильного проведення та обробки одержаних результатів. Найкращим способом, що сприяє освоєнню методів обчислень, викликає здоровий інтерес до них варто визнати прості проблемні запитання.

We consider the problem of numerical calculations during the physical experiment.

Key words: physical experiment, estimation accuracy.

Отримано: 14.09.2009

С. Л. Яблочніков

Вінницький фінансово-економічний університет

ІЄРАРХІЯ МОДЕЛЕЙ ПЕДАГОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТА СИСТЕМ

Стаття присвячена аналізу ієрархії моделей педагогічних систем та процесів. Узагальнення теоретичного матеріалу проводиться із застосуванням концепції системно-кібернетичного підходу до управління в освіті.

Ключові слова: управління в освіті, моделі педагогічних процесів та систем, системно-кібернетичний підхід.

Управління освітніми процесами та системами із застосуванням принципів системно-кібернетичного підходу передбачає розробку та синтез певних моделей, які в подальшому використовуються в контурі напрацювання та прийняття управлінських рішень [4]. Їх адекватність в значній мірі визначає якість реалізації управлінського впливу.

Поширюючи кібернетичну трактовку стосовно того, що весь світ є величезною, багатовимірною та ієрархічною сукупністю систем управління на освітню галузь, ми запропонували власне визначення стосовно того, що й освіта представляє собою складну, відкриту, ієрархічну, багатовимірну сукупність систем управління освітніми об'єктами та процесами, які й забезпечують реалізацію необхідних якісних рівнів параметрів функціонування її окремих складових та успішне досягнення глобальної мети [3].

Крім того, на нашу думку, всі складові елементи освітньої сфери, а саме, окремі педагогічні об'єкти, системи та процеси також представляють собою ієрархічні структури, тобто є складними, багатовимірними сукупностями систем управління [5].

Як показано в [4], модель – це певний образ реальної об'єкту, системи чи процесу, визначена кількість властивостей якого є аналогічною оригіналу. Тому досить логічно виглядає гіпотеза стосовно того, що й сам процес моделювання ієрархічної системи освіти (або її окремих складових) повинен передбачати створення певної структурованої, багатовимірної, ієрархічної сукупності моделей, направленість та сутність яких є кібернетичною. Зазначена гіпотеза й буде головною для даного дослідження.

Розмаїття моделей, що були запропоновані в свій час різними авторами, на нашу думку потребує відповідного аналізу, класифікації та упорядкування [1; 2]. Наш рух в ієрархії моделей освітніх процесів та систем знизу до гори буде віддзеркалювати поступовий перехід від якісних характеристик, параметрів та критеріїв до кількісних, від інтуїтивних та евристичних підходів стосовно моделювання до динамічних, кібернетичних та імовірнісних.

Освітні моделі нижнього рівня ієрархії, які нами пропонуються іменувати структурними або структурно-схематичними, є уживаними дослідниками в різних розділах педагогічної науки, в тому числі в освітньому менеджменті [2]. Приклади таких моделей можна зустріти фактично в кожній науковій роботі. Вони зазвичай реалізуються у вигляді схем або ж таблиць і віддзеркалюють особисте розуміння автором дослідження структурної будови та взаємозв'язків елементів того чи іншого педагогічного процесу.

Однак, ці моделі є статичними та лише демонструють загальну декомпозицію об'єктів управління. Декомпозиційні підходи, як правило, в такому випадку не передбачають використання дослідником певної наукової ідеології, а лише ґрунтуються на практичному досвіді як власному, так і узагальненому.

Процес побудови зазначених моделей нами пропонується іменувати попереднім моделюванням, метою якого є проведення аналізу та взяття на облік всіх структурних елементів, що входять в загальну сукупність, інформаційних зв'язків між ними, а також формування сталого наукового розуміння багатовимірності та ієрархічності освітніх систем й процесів.

Наступний рівень ієрархії моделей нами поіменовано як структурно-функціональний. Моделі даного рівня враховують не тільки наявні структурні елементи та інформаційні зв'язки між ними, але й динаміку процесів, що відбуваються. Кожен із елементів багатовимірної структури розглядається

та представляється з точки зору його функціонального призначення, а також місця та ролі в загальній ієрархії.

Зазначені моделі досить вдало вписуються в кібернетичну концепцію, яка передбачає звернення уваги не стільки на внутрішню структуру об'єкту управління, скільки на процеси, що відбуваються у цій структурі, а також на їх узагальнені вхідні та вихідні параметри.

На даному рівні запропонованої нами ієрархії інтереси освітнього менеджменту та педагогічної кібернетики збігаються. Однак, для менеджменту такі моделі – це підстава для формування системи рекомендацій (методики) щодо організації та реалізації управлінських заходів та дій, а в межах системно-кібернетичного підходу вони використовуються як інструмент для подальшої конкретизації й формалізації визначальних параметрів процесів, а також встановлення логічних, функціональних, математичних та стохастичних зв'язків між ними.

Таким чином, освітній менеджмент діє за схемою: "система → процес → модель → рекомендації щодо управління → управління функціонуванням → результат → оцінка результату управління". Педагогічна кібернетика дану схему модернізує та перетворює на наступну: "система → процеси → попередня модель → визначальні параметри → функціональні, стохастичні зв'язки між параметрами → кібернетичні моделі → прогнозування → напрацювання управлінських рішень → управління функціонуванням → оцінка результату управління → корекція моделей та управлінських рішень".

Структурно-функціональні моделі в межах системно-кібернетичного підходу повинні сприйматися як певні складні алгоритми перетворення педагогічної інформації, а також реалізації управлінського впливу на освітні об'єкти та системи з метою приведення параметрів процесів їх функціонування в необхідні області *n*-вимірного простору. З урахуванням цього зауваження, досить просто перейти на наступний рівень ієрархії, а саме, до логіко-математичних моделей, які відображають умови й параметри застосування необхідних управлінських дій.

Зазначений рух на наступний рівень запропонованої нами ієрархії уособлює не тільки зміну ідеології моделювання, але й демонструє певний якісний перехід в кількісну площину реалізації досліджень. Тут логіка й математика виходять на перший план, однак евристика й інтуїція продовжують відігравати досить важливу роль.

Потрібно зауважити і те, що критерії оцінки якості та ефективності вибору й реалізації управлінських дій з переходом від структурно-функціональних до логіко-математичних моделей також набувають певного рівня формалізації, а сама оцінка – однозначності та адекватності. Тобто тут можна говорити не тільки про ієрархію управлінських моделей освітніх систем та процесів, але й критеріїв якості реалізації управлінських дій.

Прикладами реалізації логіко-математичних моделей є різного роду схеми у вигляді графів, системи фреймів та семантичні моделі, що наведені у роботах [1; 2].

Подальше просування поверхами зазначеної ієрархії неможливе без реалізації серії задалегідь спланованих експериментів. У випадку наявності певних перешкод та заперечень для проведення таких експериментальних досліджень з використанням попередньо створених структурних моделей, можна також скористатися методикою імітаційного моделювання. Це дозволить накопичити достатній обсяг інформації, яка буде свідчити про поведінку системи в різних умовах та ситуаціях.

Здійснюючи перехід від одного типу моделей до другого та поступово збільшуючи ступінь формалізації, ми будемо постійно, крок за кроком, підвищувати точність оцінки параметрів функціонування та управління, в підсумку покращуючи, за рахунок таких дій, поведінку системи керування.

Аналогічний спосіб поступової (покрокової) адаптації управління в науковій літературі з технічної кібернетики називають ітераційним. Ітераційні алгоритми є досить ретельно розробленими, а наслідки їх застосування – продуктивними. Зазначені дії також досить вдало вписуються в представлений нами в [7] кібернетичний алгоритм навчання (розвитку).

В якості прикладу розглянемо процес синтезу спрощеної логіко-математичної моделі окремого етапу навчального процесу з певної дисципліни (в межах одного модуля), яку реалізуємо у вигляді направленої графу (рис. 1).

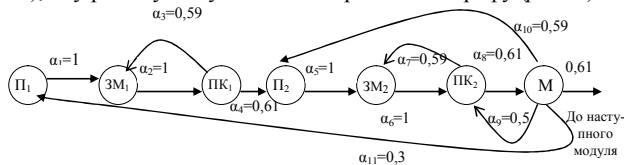


Рис. 1. Модель у вигляді графу, що відображає перебіг навчального процесу в межах одного модуля

Вершини такого графу a_j відповідають складовим елементам навчального плану з даної дисципліни. Зокрема, P_i – передача певної сукупності понять (знань), що міститься в структурі курсу та формулюється викладачем для студентів в ході лекційних занять, $3M_i$ – закріплення матеріалу в наслідок проведення семінарських, практичних та лабораторних занять (фіксація інформації, її розтлумачення, аналіз, узагальнення тощо), PK_i – поточний контроль знань (проведення поточних контрольних робіт та тестування, виконання самостійних індивідуальних завдань та інші засоби моніторингу), M – модульний контроль.

Дуги графу (або ж його ребра) a_j віддзеркалюють послідовність дій та умови переходу від одного елемента навчального процесу до іншого. В нашому випадку такими умовами можуть стати результати оцінювання знань студентів, які вони набули та засвоїли на протязі певного етапу навчання. Ці результати можуть бути виражені у відсотках від передбаченого робочим планом обсягу понять P_i , або ж від кількості спланованих в межах навчального курсу практичних, лабораторних чи самостійних завдань.

Такий підхід досить адекватно корелює з системою оцінювання відповідно до прийнятої сьогодні в більшості вищих навчальних закладів (ВНЗ) України модульно-рейтингової системи. Засвоєння студентом навчального матеріалу в обсязі меншому ніж 60 відсотків ($< 0,6$) передбачає обов'язкову повторну перездачу рубіжного контролю. Знання на рівні меншому ніж 30 відсотків ($< 0,3$) свідчать про невиконання навчального плану, що призводить до повторного опанування всього курсу.

Вершини графу, наведеного нами на рис. 1, які відповідають етапам проведення поточного (PK_i) та модульного (M) контролів мають декілька дуг (ребер), що виходять з них. Вони відображають подальший алгоритм дій студента в залежності від визначених шляхом проведення контрольних заходів рівнів оціночних параметрів (подальше просування вздовж курсу навчальної дисципліни, виконання умов повторного опанування матеріалу або ж перескладання контрольних тестів).

В даному випадку, з метою розтлумачення самого принципу використання теорії графів для створення логіко-математичних моделей, нами розглядається як певний процес лише частина навчального курсу. Звісно, повна модель буде значно складнішою. Однак, складні за структурою графи можуть бути представлені у вигляді сукупності їх окремих частин (підграфів). Правила розділення графів на підграфи й взаємовідносин між ними визначаються в межах відповідного розділу теорії та є своєрідним віддзеркаленням загального принципу декомпозиції в цій галузі теоретичної науки.

Використання в якості моделей освітніх процесів направлених графів дозволяє досить легко перейти на наступний рівень запропонованої нами модельної ієрархії, а саме, до математичних моделей. Такі моделі передбачають встановлення функціонального зв'язку між формальними параметрами інформаційних потоків на вході та виході окремих етапів процесу.

Рівень формалізації і самих моделей, і критеріїв адекватності, і ефективності їх застосування в системах напрацювання та прийняття управлінських рішень є значно вищим ніж на попередньому шаблі ієрархії.

Так від відображення інформаційних відносин між структурними одиницями освітньої системи та формалізації логіки педагогічних процесів за допомогою направленої графу можна перейти до матричної форми запису відомостей стосовно визначальних параметрів. В теорії графів розрізняють два види такого представлення – з використанням матриць суміжності та інцидентності.

Матриця суміжності представляє собою таблицю, найменування рядків та стовпчиків якої відповідають вершинам графа, а її елементи a_{ij} дорівнюють числу дуг, що зв'язують вершини a_i та a_j , або ж кількості направлених від вершини a_i до вершини a_j . Матриця "інцидентності" віддзеркалює відносини між різнорідними об'єктами (вершинами та дугами) графу.

В межах теорії графів стверджують, що вершина та дуга інцидентні одна одній, якщо вершина є для дуги і початковою, і кінцевою точкою, а дуги інцидентні одна одній у випадку їх інцидентності одній вершині. Крім того, розрізняють позитивну інцидентність (якщо дуга виходить з вершини) та негативну (дуга входить у вершину).

	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7
a_1	1	-1	0	0	0	0	0
a_2	0	1	-1	0	0	0	0
a_3	0	-0,59	0,59	0	0	0	0
a_4	0	0	0,61	-0,61	0	0	0
a_5	0	0	0	1	-1	0	0
a_6	0	0	0	0	1	-1	0
a_7	0	0	0	0	-1	1	0
a_8	0	0	0	0	0	0,61	-0,61
a_9	0	0	0	0	0	-0,5	0,5
a_{10}	0	0	0	-0,59	0	0,59	0
a_{11}	-0,3	0	0	0	0	0	0,3

Рис. 2. Інцидентна матриця, яка відповідає графу, що відображений на рис. 1

На рис. 2 наведено матрицю інцидентності, яка відповідає направленої графу, що відображений на рис. 1.

Такий спосіб представлення математичної моделі дозволяє:

1. Відображати всі властивості графу без перерахування великої кількості його параметрів, всіх дуг та вершин.
2. Для подальшої формалізації процесів обміну інформацією в системі, що моделюється, використовувати досить добре розвинутий та відпрацьований розділ вищої математики – матричне числення.
3. Для автоматизації проведення розрахунків, в тому числі з метою оптимізації інформаційних потоків, використовувати сучасні засоби обчислювальної техніки та прикладні комп'ютерні програми.

Класична теорія графів налічує декілька стандартних задач, зокрема, це задачі пошуку оптимального шляху, визначення максимального потоку та мінімальної вартості, задачі поштаря, комівояжера, пошуку центру та медіани та інші, для вирішення яких є в наявності ретельно розроблені спеціальні алгоритми. На думку автора, оптимізаційні задачі управління освітніми об'єктами та процесами, цілком можуть бути зведені до вирішення саме таких стандартних задач.

Теорія графів не є єдиним математичним апаратом, що дозволяє здійснити подібний перехід від структурно-функціональних моделей освітніх об'єктів та систем до логіко-математичних та математичних. З цією метою може бути успішно використана будь-яка інша теоретична база, зокрема, алгебра функціональних відношень, теорія нечіт-

ких множин, булева алгебра, математична логіка, теорії числення предикатів, семантичних та нейронних мереж, теорія фреймів та баз даних тощо, як це реалізовано у відповідних дослідженнях [1; 2; 4; 8].

Головним, в даному випадку, є забезпечення адекватного переходу від структурного та якісного опису об'єктів моделювання до логіко-математичного та кількісного, з урахуванням принципу декомпозиції та евристичних методів аналізу.

Наступним кроком в запропонованій нами ієрархії повинні стати кібернетичні моделі, які формалізують не тільки функціональні зв'язки між окремими елементами складових педагогічних процесів, що виражаються у вигляді певних математичних виразів, але й використовують наукові ідеї притаманні загальній кібернетичній науці. Принципи такого моделювання наведені нами в роботах [3; 4; 6; 7] і розглядати їх в межах даної статті ми не будемо.

Імовірнісним моделям, які, за нашою думкою, посідають найвищу сходинку в ієрархії, а також трактуванню поняття "якість освітніх процесів" з імовірнісних позицій, була присвячена наша стаття [8]. Тому, повторно розглядати тут цей матеріал теж не має сенсу.

Узагальнюючи наведені вище відомості, а також наукові тези наведені в роботах [3; 4; 5; 6; 8], ми пропонуємо своєрідну "башту" моделей освітніх об'єктів, процесів та систем, яка відображає поступовий, покроковий перехід від використання в системах управління якісних показників параметрів та критеріїв оцінки до кількісних (рис. 3).

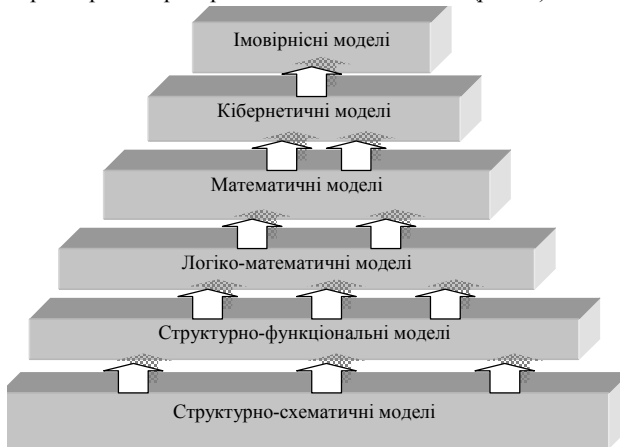


Рис. 3. Башта моделей освітніх об'єктів, систем та процесів

Список використаних джерел:

1. Метешкин К.А. Кибернетическая педагогика: теоретические основы управления образованием на базе интегриро-

ванного интеллекта. – Монография. – Харьков: Междунар. славянский университет, 2004. – 400 с.

2. Нуждин В.Н., Кадамцева Г.Г. Концептуальный проект системы управления качеством в ВУЗе // Качество. Инновации. Образование. – 2002. – №2. – С. 33- 43.

3. Яблочников С.Л. Управление в освіті: кібернетичний підхід // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини / гол. ред.: М.Т. Мартинюк. – Умань: СПД Жовтий, 2008. – Ч.4. – С. 285-291.

4. Яблочников С.Л. Моделирование процессов управления образовательными системами в межах кібернетичного підходу // Науковий вісник Ужгородського національного університету: Серія: Педагогіка. Соціальна робота. – №14. – 2008. – С.180-183.

5. Яблочников С.Л. Формування понятійного апарату педагогічної кібернетики // Педагогіка і психологія формування творчої особистості: проблеми і пошуки: Зб. наук. пр. / Редкол.: Т.І.Сущенко (голов. ред.) та ін. – Запоріжжя, 2008. – Вип.52. – С. 400-408.

6. Яблочников С.Л. Філософські аспекти еволюційно-кібернетичного підходу до проблеми управління процесами пізнання // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету / [редкол.: П.С.Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет, 2008. – Вип. 14: Інновації в навчанні фізиці та дисциплін технологічної освітньої галузі: міжнародний та вітчизняний досвід. – С.49-52.

7. Яблочников С.Л. К вопросу оптимизации систем управления качеством образовательного процесса // Стратегия развития образования: эффективность, инновации, качество: Материалы XIV научно-методической конференции, посвященной 55-летию МГУТУ (в трех томах). Часть 1 // Тематическое приложение к журналу "Открытое образование". – М.: МГУТУ, 2008. – С.129-135.

8. Імовірнісний підхід щодо визначення категорії якості освіти // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методи навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. – Вип.21 / Редкол.: І.А.Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця: ТОВ «Планер», 2009. – С.119-124.

The article is devoted to the analysis of hierarchy of models of the pedagogical systems and processes. Generalization of a theoretical material is conducted with application of the concept of the system – cybernetic approach to the management in education.

Key words: management in education, models of pedagogical processes and systems, the system – cybernetic approach.

Отримано: 27.08.2009

УДК 004.032.6

О. М. Ващук, А. В. Дубів, В. О. Нелюбов

Закарпатський державний університет, м. Ужгород

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ НАВЧАННЯ ЗАСОБАМИ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Розглядається проблема якості представлення складних 3D-об'єктів в процесі навчання, яка може бути вирішена за рахунок впровадження в навчальний процес мультимедійних технологій і інтерактивної 3D-графіки. Проаналізовано наявні на ринку платні і безкоштовні програми 3D-графіки на предмет їх функціональності і можливостей використання в навчальному процесі. Наводяться приклади та рекомендації.

Ключові слова: мультимедіа, інтерактивна 3D-графіка, віртуальний світ, VRML.

Серед основних принципів реалізації положень Болонського процесу, мета якого створити привабливу і конкурентоспроможну європейську систему освіти, задекларовані принципи гарантування якості освіти та поліпшення привабливості Європейського простору вищої освіти. Ще у травні 2001 р. у Празькому комюніке міністрів освіти європейських країн було визначено курс на сприяння європейській співпраці в гарантуванні якості освіти, забезпеченні високих якісних вимог і сприянні подібності кваліфікаційних рівнів у всій Європі. Особливу увагу міністри заголосували на тому, що якість освіти і наукової роботи має

бути вирішальним фактором європейської привабливості та конкурентоспроможності [1].

Безумовними виміром якості продукції вищої освіти як сектора національної економіки є людський капітал як сукупність певних якостей людини: здоров'я, природних здібностей, освіти, професіоналізму і мобільності. У суспільстві зростає попит на висококваліфікованих спеціалістів-універсалів, котрі мають не лише спеціалізовану професійну підготовку, але й успішно оволодівають навичками інноваційної, підприємницької та управлінської діяльності, максимально використовують індивідуальні здібності. Про

ких множин, булева алгебра, математична логіка, теорія числення предикатів, семантичних та нейронних мереж, теорія фреймів та баз даних тощо, як це реалізовано у відповідних дослідженнях [1; 2; 4; 8].

Головним, в даному випадку, є забезпечення адекватного переходу від структурного та якісного опису об'єктів моделювання до логіко-математичного та кількісного, з урахуванням принципу декомпозиції та евристичних методів аналізу.

Наступним кроком в запропонованій нами ієрархії повинні стати кібернетичні моделі, які формалізують не тільки функціональні зв'язки між окремими елементами складових педагогічних процесів, що виражаються у вигляді певних математичних виразів, але й використовують наукові ідеї притаманні загальній кібернетичній науці. Принципи такого моделювання наведені нами в роботах [3; 4; 6; 7] і розглядати їх в межах даної статті ми не будемо.

Імовірнісним моделям, які, за нашою думкою, посідають найвищу сходинку в ієрархії, а також трактуванню поняття "якість освітніх процесів" з імовірнісних позицій, була присвячена наша стаття [8]. Тому, повторно розглядати тут цей матеріал теж не має сенсу.

Узагальнюючи наведені вище відомості, а також наукові тези наведені в роботах [3; 4; 5; 6; 8], ми пропонуємо своєрідну "башту" моделей освітніх об'єктів, процесів та систем, яка відображає поступовий, покроковий перехід від використання в системах управління якісних показників параметрів та критеріїв оцінки до кількісних (рис. 3).

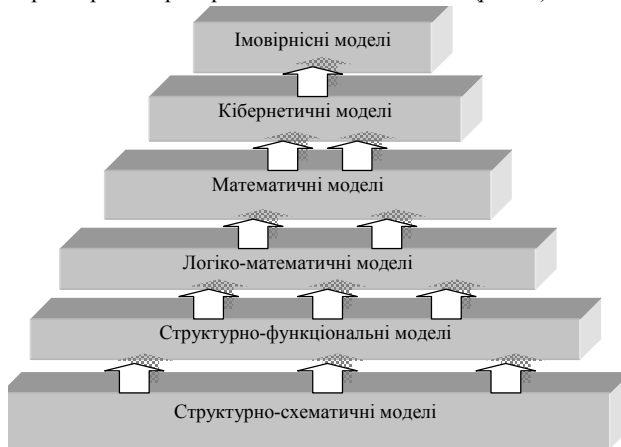


Рис. 3. Башта моделей освітніх об'єктів, систем та процесів

Список використаних джерел:

1. Метешкин К.А. Кибернетическая педагогика: теоретические основы управления образованием на базе интегриро-

ванного интеллекта. – Монография. – Харьков: Междунар. славянский университет, 2004. – 400 с.

2. Нуждин В.Н., Кадамцева Г.Г. Концептуальный проект системы управления качеством в ВУЗе // Качество. Инновации. Образование. – 2002. – №2. – С. 33-43.
3. Яблочников С.Л. Управление в образовании: кибернетический подход // Сборник научных работ Уманского государственного педагогического университета имени Павла Тичини / гол. ред.: М.Т. Мартинюк. – Умань: СПД Жовтий, 2008. – Ч.4. – С. 285-291.
4. Яблочников С.Л. Моделирование процессов управления образовательными системами в рамках кибернетического подхода // Научный вестник Ужгородского национального университета: Серия: Педагогика. Социальная работа. – №14. – 2008. – С.180-183.
5. Яблочников С.Л. Формирование понятийного аппарата педагогической кибернетики // Педагогика и психология формирования творческой личности: проблемы и поиски: Зб. науч. пр. / Редкол.: Т.І.Сущенко (голов. ред.) та ін. – Запоріжжя, 2008. – Вип.52. – С. 400-408.
6. Яблочников С.Л. Философские аспекты эволюционно-кибернетического подхода до проблемы управления процессами познания // Сборник научных работ Кам'янець-Подільського національного університету / [редкол.: П.С.Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський національний університет, 2008. – Вип. 14: Інновації в навчання фізиці та дисциплін технологічної освітньої галузі: міжнародний та вітчизняний досвід. – С.49-52.
7. Яблочников С.Л. К вопросу оптимизации систем управления качеством образовательного процесса // Стратегия развития образования: эффективность, инновации, качество: Материалы XIV научно-методической конференции, посвященной 55-летию МГУТУ (в трех томах). Часть 1 // Тематическое приложение к журналу "Открытое образование". – М.: МГУТУ, 2008. – С.129-135.
8. Імовірнісний підхід щодо визначення категорії якості освіти // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методи навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. – Вип.21 / Редкол.: І.А.Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця: ТОВ «Планер», 2009. – С.119-124.

The article is devoted to the analysis of hierarchy of models of the pedagogical systems and processes. Generalization of a theoretical material is conducted with application of the concept of the system – cybernetic approach to the management in education.

Key words: management in education, models of pedagogical processes and systems, the system – cybernetic approach.

Отримано: 27.08.2009

УДК 004.032.6

О. М. Ващук, А. В. Дубів, В. О. Нелюбов

Закарпатський державний університет, м. Ужгород

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ НАВЧАННЯ ЗАСОБАМИ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Розглядається проблема якості представлення складних 3D-об'єктів в процесі навчання, яка може бути вирішена за рахунок впровадження в навчальний процес мультимедійних технологій і інтерактивної 3D-графіки. Проаналізовано наявні на ринку платні і безкоштовні програми 3D-графіки на предмет їх функціональності і можливостей використання в навчальному процесі. Наводяться приклади та рекомендації.

Ключові слова: мультимедіа, інтерактивна 3D-графіка, віртуальний світ, VRML.

Серед основних принципів реалізації положень Болонського процесу, мета якого створити привабливу і конкурентоспроможну європейську систему освіти, задекларовані принципи гарантування якості освіти та поліпшення привабливості Європейського простору вищої освіти. Ще у травні 2001 р. у Празькому комюніке міністрів освіти європейських країн було визначено курс на сприяння європейській співпраці в гарантуванні якості освіти, забезпеченні високих якісних вимог і сприянні подібності кваліфікаційних рівнів у всій Європі. Особливу увагу міністри заголосували на тому, що якість освіти і наукової роботи має

бути вирішальним фактором європейської привабливості та конкурентоспроможності [1].

Безумовними виміром якості продукції вищої освіти як сектора національної економіки є людський капітал як сукупність певних якостей людини: здоров'я, природних здібностей, освіти, професіоналізму і мобільності. У суспільстві зростає попит на висококваліфікованих спеціалістів-універсалів, котрі мають не лише спеціалізовану професійну підготовку, але й успішно оволодівають навичками інноваційної, підприємницької та управлінської діяльності, максимально використовують індивідуальні здібності. Про

зв'язок якості освітньої системи із загальною конкурентоспроможністю країни свідчить те, що у першу десятку країн світу з найвищим загальним індексом конкурентоспроможності входить 7 країн-учасниць Болонського процесу.

На жаль, слід констатувати, що сьогодні якість навчання у країнах СНД (в т.ч. й України) – це досягнення насамперед попередньої епохи. Незважаючи на певні успіхи, в масовому вимірі освіта стала менш якісною, а переважна більшість випускників вищих навчальних закладів (особливо нових) не конкурентоспроможна на Європейському ринку праці [2].

Запорукою підвищення якості освіти та забезпечення конкурентоспроможності випускників вишу на ринку праці є застосування інноваційних технологій у навчальному процесі. У контексті цього в даній статті авторами досліджуються способи використання сучасних засобів моделювання складних 3D-об'єктів у навчанні; зв'язок між даними технологіями та сприйняттям мультимедійних сигналів реципієнтами (учнями/студентами); аналізується сучасне програмне забезпечення, яке використовується для створення інтерактивних 3D-додатків. Особлива увага приділяється доступним вже сьогодні безкоштовним технологіям та програмним засобам з тривимірного моделювання, що дозволяє використовувати їх в освітніх цілях без додаткових витрат.

Необхідність використання мультимедійних технологій в навчальному процесі сьогодні є беззаперечним постулатом. Ключовим моментом при розробці та обранні конкретних мультимедійних продуктів у навчанні має бути відчуття студента та їх аналіз, тому що саме для учня/студента/слухача, як кінцевого суб'єкта сприйняття створюються такі продукти. Окреме місце серед технологій впливу мультимедіа на користувача займає моделювання та візуалізація тривимірних сцен для створення основи віртуального середовища.

Найбільш складним у процесі навчання завжди було наглядно продемонструвати об'єкт дослідження, а також описати порядок та методи роботи з ним. Тривимірне моделювання ефективно вирішує цю проблему. Головною умовою ефективного використання мультимедіа продукції, в т.ч. тривимірного моделювання, є правильне розуміння розробниками змісту фізичних явищ, які впливають на органи чуття людини. Це вимагає необхідності засвоєння відповідних розділів фізики, математики, інформатики та обчислювальної техніки, з однієї сторони, та основ людського сприйняття мультимедіа сигналів, з іншої [3]. Визнаним є, що при наявності звукового супроводження рівень запам'ятовування складає приблизно 20%, при наявності звука та відео – 30%, а якщо використовуються інтерактивні презентації, які вимагають від користувача зворотного зв'язку, рівень запам'ятовування сягає 60%. Крім технологічних та фізіологічних аспектів необхідно враховувати також психологічне сприйняття людиною мультимедіа продукції. Надзвичайно важливим є реалістичність об'єктів, які моделюються, текстур, атмосферних явищ, джерел світла та ін.

Сприйняття людиною об'єктів не є статичним, внаслідок впливу різноманітних умов життя воно може розвиватися. Використання ретельно збалансованих мультимедіа технологій у навчанні може розвивати окремі здібності людини, наприклад, тренувати бічний зір. Але необхідно пам'ятати, що нерозумне використання технологій може нанести здоров'ю людини і суттєву шкоду.

Створення 3D об'єктів сьогодні відбувається за допомогою ряду спеціалізованих програмних продуктів. Проаналізуємо існуюче програмне забезпечення, яке використовується у тривимірному моделюванні.

Програми та середовища 3D-моделювання. До недавнього часу технологія тривимірного моделювання використовувалася лише для зручної візуалізації 3D-моделей, а процедура створення таких моделей була складною та кропіткою внаслідок недосконалості програм 3D-моделювання. Сьогодні на ринку пропонується програми, які дозволяють не тільки моделювати 3D-об'єкти, а й використовувати їх для інтерактивної взаємодії та віртуального занурення. На відміну від пасивного спостереження за реальністю, яка за-

далегідь змодельована та запрограмована, користувачу надається можливість стати безпосереднім учасником того, що відбувається на екрані та взаємодіяти з об'єктами. Сьогодні тривимірне моделювання охоплює цілий спектр: від створення різноманітних стимуляторів (медичних, авіа- авто- та ін.) до віртуальних лабораторних робіт. Використання інтерактивних 3D-додатків в освіті представляє найбільший інтерес при створенні тривимірних моделей та їх використання у лабораторних роботах та тренажерах.

В індустрії 3D-моделювання вже давно існують такі визнані "титани", як **Autodesk 3DSMax, Maya, Cinema 4D** та ін. Це професійні програмні системи для роботи з 3D-графікою та анімацією. Так, 3dsMax має в своєму розпорядженні широкий спектр засобів зі створення різноманітних по формі і складності тривимірних моделей реальних або фантастичних об'єктів навколишнього світу з використанням різноманітних технік та механізмів [4].

Моделювання на основі стандартних об'єктів є основним методом 3D-моделювання і слугує відправною позицією для створення об'єктів складної структури, що зумовлено використанням примітивів у поєднанні елементарних частин як складних об'єктів. Кожен з них має набір параметрів, які однозначно визначають форму тривимірного тіла. Крім того, існують параметри, які керують точністю побудови. Кожен з параметрів може бути змінений так, що це миттєво відб'ється на зовнішньому вигляді об'єкта у вікні редагування.

Наведені професійні програмні продукти є надзвичайно функціональні, але мають значну вартість. Так, ліцензія на 1 копію 3DSMax коштує приблизно 5,5 тисяч у.о. Зрозуміло, що легальне використання подібних програмних продуктів у освіті є майже неможливим. Альтернативою є використання відкритого (безкоштовного) програмного забезпечення.

Значною популярністю в останній час користується безкоштовна програма **Blender**. Blender – пакет для створення тривимірної комп'ютерної графіки, що включає в собі засоби моделювання, анімації, рендерінга (фінальної візуалізації), постобробки відео, а також створення інтерактивних ігор та додатків [5]. Перевагами пакету є безоплатність, малий розмір (менше 10 Мб!), висока швидкість рендерінгу, наявні версії для різних операційних систем. По можливостям моделювання Blender не поступається своїм пропрієтарним "старшим братам", а за деякими параметрами – перевершує їх по функціональності.

Кількість користувачів Blender налічує до 250000 чоловік по всьому світу, а підтримка розробників доступна практично у будь-якій точці планети. Багато користувачів опановують Blender за допомогою статей, створених іншими користувачами в Інтернеті. Інші використовують тематичні форуми, отримуючи інформацію під час спілкування.

Наведемо ще кілька програм з відкритим програмним кодом, які внаслідок легкості застосування будуть корисні насамперед тим, хто раніше не стикався зі створенням тривимірної графіки [6].

К-3D. Програмний продукт створювався з метою використання у сучасному професійному кіно, яке насичене тривимірною комп'ютерною графікою. Можливості К-3D розширюються за рахунок додаткових плагінів, що дозволяє здійснювати весь цикл робіт з тривимірними об'єктами, починаючи від власне моделювання та закінчує анімацією.

3D Editor. За допомогою даного продукту можна створювати 3D-світи за лічені хвилини. Програма включає велику бібліотеку моделей, а також деякі інструменти для моделювання. Інтерфейс програми виконаний у стилі 3DSMax. 3D Editor зручно для використовувати для створення невеликих моделей і ландшафтів. Програма безкоштовна у некомерційному використанні.

Now3D. Найбільш проста безкоштовна програма для створення 3D-графіки. Вона реалізує всі основні можливості створення 3D-зображень. Присутній апарат моделювання та система рейтрейсингу (переломлення проміннів). Готову сцену можна візуалізувати, обравши потрібний розмір для подібного зображення.

3D Canvas. Дозволяє моделювати та анімувати сцени у реальному часі. Створення складних моделей відбувається за допомогою простих примітивів або інструментів для побудови об'єктів. Інструменти для моделювання дозволяють деформувати 3D-об'єкти, розмальовувати їх або працювати з ним, як з глиною. Створення анімації у програмі також не є складною задачею.

Google SketchUp. Перспективний безкоштовний програмний продукт від відомої однойменної Інтернет-корпорації. Найбільш цінною якістю SketchUp є унікальний за простотою, логічністю і зручністю інтерфейс та вражаюча швидкість роботи. Запустивши програму вперше, вже за півгодини користувач створює перші моделі. Саме тому SketchUp краще всього підходить на роль першої 3D програми для учнів та студентів. З його унікальною "дружелюбністю" легше всього подолати психологічний бар'єр переходу у новий вимір зі складностями при засвоєнні нових понять, інструментів та методів роботи. [7]

Програми та середовища для створення інтерактивних 3D-додатків. Після створення 3D-моделей необхідно їх підготувати для додатків, де буде будуватися "логіка" майбутнього 3D-світу, симулятора або лабораторної роботи. Даний процес іменується "конвертацією" формату, і може бути здійснений вбудованими засобами або за допомогою сторонніх плагінів, котрі пропонуються розробниками програм для створення інтерактивних 3D-додатків. Слід відзначити, що окремі програми дозволяють експортувати моделі разом з текстурами та анімацією, яка застосована до моделей, що є дуже зручним у роботі.

Однією з проблем є формат файлів. Сьогодні на ринку представлено понад двохсот продуктів для роботи з 3D-графікою, і кожен з них пропонує свій власний формат зберігання даних. Тому надзвичайно корисними є ініціативи некомерційного консорціуму Khronos Group, силами якого був створений формат **COLLADA** – відкритий стандарт файлів для інтерактивних 3D-додатків, що базується на форматі XML [8, 9]. Він може стати форматом «де-факто» 3D-моделювання, що в свою чергу прискорить розвиток 3D-індустрії в цілому.

Стрімкий розвиток інтерактивності віртуальних об'єктів у світі інформаційних технологій почався у 1994 р. з розробки технології VRML консорціумом Web3D. **VRML** – мова моделювання віртуальної реальності для створення і демонстрації тривимірної інтерактивної векторної графіки, який використовується у всесвітній павутині безпосередньо на веб-сторінках. VRML досяг вершини популярності після виходу VRML 2.0 у 1997 році, коли він почав використовуватися на персональних сторінках і сайтах, в основному для 3D-чатів [10].

VRML використовується і сьогодні, але якість графіки (в т.ч. текстурування, освітлення, згладжування тіней) та інтерактивність залишає бажати кращого. Це пов'язано, насамперед, з фінансовими проблемами компанії. Нагадаємо, що стандарт VRML є відкритим, а отже безкоштовним. Фактично, з 1998 р. даний програмний продукт припинив свій розвиток. На *рис. 1* наведено приклад VRML-моделі навчального корпусу ЗакДУ, яка створена співробітниками університету.



Рис. 1

Порожнеча на ринку була заповнена різноманітними Web-3D форматами, зокрема: Ms Chrome, Adobe Atmos-

phere и Shockwave 3D, але жоден з них не підтримується сьогодні. Можливості VRML залишалися попередніми (взірця '97 року), тоді як можливості тривимірної комп'ютерної графіки зростали. VRML Consortium змінив свою назву на Web3D Consortium та розпочав працювати над нащадком VRML – X3D.

X3D – це стандарт ISO для роботи з тривимірною графікою у реальному часі, який включає анімацію двоногих персонажів.

В цілому процедура створення, зокрема VRML-світу, наступна: створюється 3D-модель, наприклад у 3DSMax, далі за допомогою безкоштовного плагіну модель зберігається у форматі придатному для VRML-технології. Проблема більшості інтерактивних 3D технологій полягає ще в тому, що для перегляду, навігації, взаємодії з будь-яким 3D-середовищем необхідно встановити програму, яка вміє правильно інтерпретувати ці дані. Так, конкретно для VRML, існує кілька плагінів, які підтримуються більшістю інтернет-браузерів: Cortona3D Viewer, Octaga Player та ін. Після установки одного з них та завантаження у браузер файлу VRML-світу можна вільно роздивлятися об'єкт з різних сторін, взаємодіяти з ним.

Ще один програмний пакет для створення інтерактивних 3D-додатків, який може успішно використовуватися у навчальному процесі – **Quest3D** (<http://quest3d.com>), головною особливістю якого є можливість створювати без глибоких знань у програмуванні достатньо складні 3D-додатки: 3D-архітектурні інтерактивні демонстрації, симулятори, ігри, додатки віртуальної реальності та ін. [12].

Програма є пропріетарною (вартість повної комерційної версії близько 2000 у.о., академічної ліцензії – близько 500 у.о.), але вона має унікальний підхід до розробки інтерактивних додатків, високу якість графіки, яка дозволяє імітувати будь-які об'єкти, що є навколо нас, включаючи навіть атмосферні явища (туман, дощ, сніг, різний час доби та ін.). Робота відбувається за допомогою спеціальних блок-схем, котрі значно прискорюють процес розробки додатків. У Quest3d представлена велика кількість різних функцій, які дозволяють використовувати практично всі необхідні технології для реалізації якісних інтерактивних 3D-додатків. Наприклад, на *рис. 2* наведено інтерактивну розбірку 3D-модель реактивного двигуна.

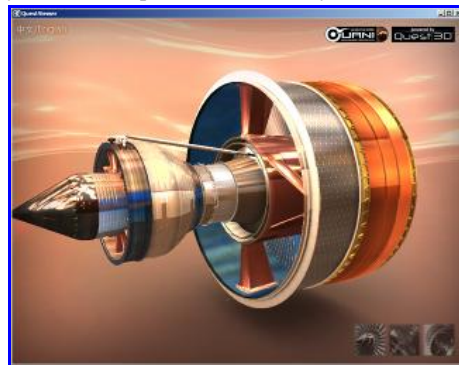


Рис. 2

Ще однією особливістю даного програмного пакету можливість публікувати фінальний продукт не тільки на веб-сторінках, але й зберігати у вигляді окремого фінального .exe файлу (котрий здатний виконуватися), що виключає потребу встановлювати додаткові плагіни для перегляду 3D-моделей. Можливості графічної та інтерактивної частини Quest3D є дійсно вражаючими. Ознайомитися з чисельними прикладами можна на сайті розробника: <http://www.quest3d.com/index.php?id=15>.

Щодо безкоштовних програмних пакетів з відкритим програмним кодом для реалізації якісної 3D-інтерактивності, то, нажалі, їх вибір невеликий. Авторами проаналізовано значну кількість існуючих продуктів та найбільш вдалими рішеннями визнано програму **DX Studio**, яка існує у двох версіях: перша – безкоштовна, з обмеженими можливостями, друга – платна (вартість ≈ 160 у.о.). Досвід свідчить, що функціонала, навіть безкоштовної версії DX Stu-

діо, достатньо, щоби перевершити за якістю виконання застарілу VRML-технологію на кілька порядків. Це повністю інтегроване середовище розробки для створення інтерактивних 3D-додатків з використанням DirectX [13].

За допомогою DX Studio можливо створювати інтерактивні додатки, які можуть використовуватися як самостійні програми (для цього їх достатньо зберегти у вигляді файлу EXE), або впроваджувати у додатки Ms Office/Visual Studio, зокрема у презентації PowerPoint, документи Word і т.ін., що важливо для використання у навчальному процесі.

У Закарпатському державному університеті йде розробка інтерактивних 3D-додатків з метою їх подальшого використання при проведенні лабораторних робіт для студентів різних форм навчання, причому особливо корисним проведення віртуальних лабораторних робіт у дистанційній формі навчання. Наприклад, розроблено інтерактивний 3D тренажер (рис. 3), що дає змогу студенту віртуально зібрати та розібрати персональний комп'ютер з наявних комплектуючих (центральный процесор, материнська плата, відеокарта, пам'ять та ін.). Моделі комплектуючих були виконані у програмі 3DS Max, а програмування логіки – за допомогою пакету DX Studio.

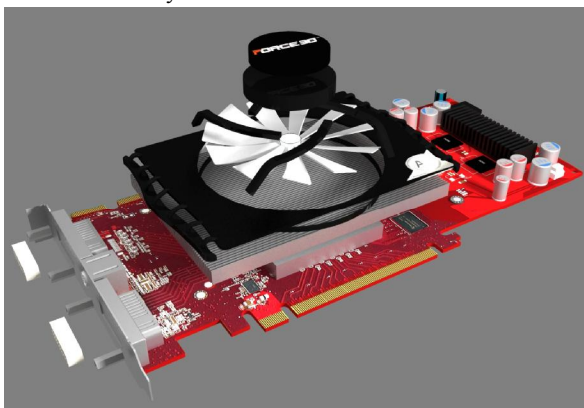


Рис. 3

Висновок. Значення використання імітаційних моделей у навчальному процесі важко переоцінити. Загальновідомим є, що використання повномасштабних та громіздких моделей пристроїв, механізмів, будівель в освітніх цілях є невиправданим: по-перше, це вимагає значних фінансових витрат, по-друге, може бути небезпечним для учнів/студентів. Сучасні мультимедійні технології надають цьому контексті фантастичні можливості у: керувати підйомним краном, літаком, досліджувати мікросвіт, дослідити ядер-

ний реактор зсередини – все це можна робити сидячі за екраном монітора.

Для підвищення ефективності вивчення складних об'єктів доцільним і перспективним є використання віртуальних об'єктів та світів, які створені з використанням інтерактивних 3D-технологій. Завдяки стрімкому розвитку 3D-індустрії та появи таких проектів, як COLLADA, з кожним роком віртуальна реальність буде все ближче до реальності.

Список використаних джерел:

1. "TOWARDS THE EUROPEAN HIGER EDUCATOIN AREA" Communiqué of the meeting of European Ministers in charge of Higher Education in Prague on May 19th 2001.
2. Болонський процес – структурна реформа вищої освіти на європейському просторі. – Режим доступу: <http://kpi.ua/bo-logna>.
3. Крапивенко А.В. Технологии мультимедиа и восприятие ощущений: учебное пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория образований, 2009. – С.17.
4. 3ds Max // Матеріал з Вікіпедії. – Режим доступу: http://ru.wikipedia.org/wiki/Autodesk_3ds_Max.
5. Blender // Матеріал з Вікіпедії. – Режим доступу: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Blender>.
6. Сергей Бондаренко. Программы для 3D-дизайнера. – Режим доступу: <http://www.inet-press.com/lib/2005/04/art159.htm>.
7. Офіційний сайт продукту Google SketchUp. – Режим доступу: <http://sketchup.google.com/>.
8. COLLADA // Матеріал з Вікіпедії. – Режим доступу: <http://en.wikipedia.org/wiki/COLLADA>.
9. <http://www.gamedev.ru/code/terms/COLLADA>.
10. VRML // Матеріал з Вікіпедії. – Режим доступу: <http://ru.wikipedia.org/wiki/VRML>.
11. X3D // Матеріал з Вікіпедії. – Режим доступу: <http://www.cgwiki.ru/index.php/X3D>.
12. Программное обеспечение Quest3d для создания интерактивных 3D приложений. – Режим доступу: http://www.ve-group.ru/products156_173.html.
13. Офіційний сайт продукту DX Studio. – Режим доступу: <http://www.dxstudio.com>.

The problem of quality of presentation of difficult 3D-objects is examined in the process of studies, and can be solved with introduction of multimedia technologies and interactive 3D-graphics in the educational process. Commercial and free 3D-graphics software packages are analysed for their functionality and possibility of adapting them in educational process. Examples and recommendations are made.

Key words: multimedia, interactive 3D-graphics, virtual world, VRML.

Отримано: 20.09.2009

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Андруховський Андрій Борисович – магістр педагогіки, старший викладач кафедри інформатики та методики її викладання Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Анісімов Микола Вікторович – кандидат педагогічних наук, доктор філософії з професійної педагогіки Міжнародної Академії проблем Людини в авіації і космонавтиці, доцент Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, член-кореспондент Аерокосмічної Академії України,

Антіпін Євген Львович – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики і вищої математики Московського державного університету технологій і управління

Атаманчук Вікторія Петрівна – кандидат філологічних наук, старший викладач Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Атаманчук Петро Сергійович – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, академік АНВО України

Барильник-Куракова Оксана Анатоліївна – аспірант кафедри методики фізики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова.

Бендера Іван Миколайович – доктор педагогічних наук, професор кафедри сільськогосподарських машин, директор Інституту механізації та електрифікації сільського господарства Подільського державного аграрно-технічного університету

Біда Дарія Дмитрівна – доцент кафедри природничо-математичної освіти Львівського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти, заслужений вчитель України

Білик Роман Миколайович – магістр фізики, навчальний майстер кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Благодаренко Людмила Юріївна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри загальної фізики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова

Богдан Тетяна Миколаївна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та астрономії Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка

Богданов Ігор Тимофійович – кандидат педагогічних наук, доцент, докторант Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова

Бойко Олексій Сергійович – асистент Криворізького економічного інституту

Бордюг Олександр Васильович – аспірант кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, асистент кафедри інформаційних технологій Подільського державного аграрно-технічного університету

Бригінець Валентин Петрович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри загальної та теоретичної фізики Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»

Бронетко Валентин Олександрович – викладач кафедри інформаційно-комунікаційних технологій та електронних засобів навчання Інституту дистанційного навчання Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова

Бузько Вікторія Леонідівна – вчитель першої категорії, магістр педагогічної освіти, учитель фізики спеціалізованої загальноосвітньої школи І–ІІІ ступенів №6 Кіровоградської міської ради Кіровоградської області, переможець міського конкурсу «Вчитель року – 2009» в номінації «Фізика»

Бурак Володимир Іванович – старший викладач кафедри фізики Криворізького державного педагогічного університету

Бурдейна Наталя Борисівна – кандидат педагогічних наук, асистент кафедри фізики Київського національного університету будівництва та архітектури

Вархола Міхал – доктор філософії, професор машинобудівного факультету Кошицького технічного університету (Словаччина)

Вашук Оксана Миколаївна – кандидат юридичних наук, доцент, директор Інституту інформаційних технологій і дистанційного навчання Закарпатського державного університету

Величко Степан Петрович – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики та методики викладання фізики Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

Венславський Володимир Борисович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри інформатики, теорії і методики навчання інформатики Забайкальського державного гуманітарно-педагогічного університету імені М.Г. Чернишевського (Росія)

Вернидуб Роман Михайлович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри експериментальної і теоретичної фізики та астрономії, проректор з навчально-методичної роботи Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова

Вінниченко Євгеній Федорович – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри інформатики та обчислювальної техніки Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка

Вовкотруб Віктор Павлович – доктор педагогічних наук, професор кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

Войтович Ігор Станіславович – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри інформаційно-комунікаційних технологій та методики викладання інформатики Рівненського державного гуманітарного університету,

Волошин Михайло Михайлович – кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Волошина Катерина Олександрівна – аспірантка кафедри фізики та методики викладання фізики Бердянського державного педагогічного університету

Галатюк Михайло Юрійович – магістр фізики, вчитель фізики Рівненського природничо-математичного ліцею «Елітар»

Галатюк Юрій Михайлович – кандидат педагогічних наук, професор кафедри методики викладання фізики та хімії Рівненського державного гуманітарного університету

Гільмйорова Софія Григорівна – доцент, професор кафедри загальної фізики Башкирського державного педагогічного університету імені М.А. Акмулли (Росія)

Головко Микола Васильович – кандидат педагогічних наук, доцент, старший науковий співробітник, завідувач лабораторії математичної і фізичної освіти Інституту педагогіки АПН України

Гонтарук Олександр Миколайович – кандидат фізико-математичних наук, завідувач відділом Адміністрації Президента України

Грабовський Сергій Васильович – навчальний майстер кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Григор'єва Юлія Анатоліївна – студентка Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

Грицьких Олексій Володимирович – аспірант Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка, учитель першої категорії ЗОШ №1 м. Луганська

Губанова Антоніна Олександрівна – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, докторант Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова

Гур'янова Оксана Віталіївна – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри загально-технічних дисциплін та методики трудового навчання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

Дедович Валентин Миколайович – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри педагогіки, психології та методик навчання фізики й математики Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка

Дембіцька Софія Віталіївна – аспірант кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Дима Ярослав Юрійович – аспірант кафедри загальної фізики Полтавського державного педагогічного університету імені В.Г. Короленка

Дідович Микола Миколайович – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри педагогіки, психології та методик навчання фізики й математики Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка

Дінділевич Євген Михайлович – аспірант кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Дмитрук Сергій Іванович – аспірант кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Дмітрієва Валентина Феофанівна – кандидат технічних наук, доцент, доцент Московського державного університету технологій і управління (Росія)

Долгоєрова Наталія Сергіївна – студентка Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

Друзенко Наталія Володимирівна – асистент кафедри приладів і систем неруйнівного контролю Національного технічного університету «КПІ»

Дубів Олександр Васильович – магістр комп'ютерних наук, магістр економічних наук, начальник відділу технічних засобів навчання Закарпатського державного університету

Дубовицька Ленка – доктор філософії, інженер, Кошицький виробничо-господарський факультет Братиславського економічного університету (Словаччина)

Дуганець Віктор Іванович – кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри транспортних технологій, перший проректор Подільського державного аграрно-технічного університету

Дузьяк Іван Васильович – магістр фізики, вчитель фізики Нижньовільхівської ЗОШ Станично-Луганського району Луганської області

Жабєєв Георгій Володимирович – викладач кафедри інформаційно-комунікаційних технологій та електронних засобів навчання Інституту дистанційного навчання Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова

Закаложний Віктор Миколайович – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя

Збаравська Леся Юріївна – аспірант кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, викладач Подільського державного аграрно-технічного університету

Іваницький Олександр Іванович – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики та методики її викладання Запорізького національного університету

Ільїн Вадим Олексійович – доктор фізико-математичних наук, професор, професор Московського педагогічного державного університету

Кавурко Людмила Володимирівна – аспірант кафедри теорії та методики навчання фізики і астрономії Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова, асистент кафедри вищої математики та фізики Полтавського університету споживчої кооперації України

Кадченко Валентина Миколаївна – кандидат фізико-математичних наук, доцент, декан фізико-математичного факультету Криворізького державного педагогічного університету

Касперський Анатолій Володимирович – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри технічної фізики і математики Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова.

Кенева Ірина Петрівна – магістр фізики, аспірант кафедри фізики та методики її викладання Запорізького національного університету,

Клапченко Василь Іванович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри загальної фізики Київського національного університету будівництва та архітектури

Кобиланський Олександр Володимирович – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри менеджменту у будівництві, охорони праці та безпеки життєдіяльності Вінницького національного технічного університету

Козленко Олег Володимирович – провідний інженер кафедри загальної та теоретичної фізики Національного технічного університету України «КПІ»

Колінько Сергій Олександрович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фізики Черкаського державного технологічного університету

Коновал Олександр Андрійович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри фізики Криворізького державного педагогічного університету

Корець Олександр Миколайович – аспірант кафедри педагогіки і психології вищої школи Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова

Корсун Ігор Васильович – старший лаборант кафедри фізики та методики її викладання Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка

Кравченко Володимир Павлович – кандидат фізико-математичних наук, старший науковий співробітник фізико-технологічного інституту металів і сплавів НАН України.

Краснобокий Юрій Миколайович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, декан фізико-математичного факультету Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини

Криськов Анатолій Андрійович – старший викладач кафедри фізики Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Криськов Цезарій Андрійович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри фізики Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Кудін Анатолій Петрович – доктор фізико-математичних наук, професор, проректор з дистанційної освіти та інноваційних технологій навчання Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова

Кудрявцев Василь Володимирович – аспірант кафедри загальної і експериментальної фізики Московського педагогічного державного університету (Росія)

Кузнєцова Олена Яківна – кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри теоретичної фізики Національного авіаційного університету, заступник директора Інституту новітніх технологій з науково-навчальної роботи

Кузьменко Ольга Степанівна – аспірантка Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

Кузьменков Сергій Георгійович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фізики Херсонського державного університету

Кулик Людмила Олександрівна – старший викладач кафедри загальної фізики Черкаського державного технологічного університету

Куликова Ольга Василівна – доктор фізико-математичних наук, старший науковий співробітник лабораторії «Трійних і багатокомпонентних напівпровідників» інституту Прикладної фізики АНМ (Молдова)

Лебедь Олександр Олександрович – старший викладач кафедри фізики Національного університету водного господарства та природокористування (м. Рівне)

Лисенко Михайло Григорович – викладач кафедри загальної фізики і фізики твердого тіла Національного технічного університету України «КПІ»

Лиходєєва Ганна Володимирівна – старший викладач кафедри математичного моделювання та обчислювальної математики Бердянського державного педагогічного університету

Літнік Олена Петрівна – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформатики та прикладної математики Інституту повітряного транспорту Національного авіаційного університету

Літвінчук Світлана Борисівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри теорії та практики психолого-педагогічних дисциплін Миколаївського державного аграрного університету

Ляска Оксана Петрівна – кандидат психологічних наук, доцент, завідувач кафедри педагогіки, психології Подільського державного аграрно-технічного університету

Ляшенко Олександр Іванович – доктор педагогічних наук, професор, дійсний член АПН України, академік-секретар Відділення дидактики, методики та інформаційних технологій в освіті АПН України

Маноїленко Наталія Володимирівна – асистент Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

Маркович Людмила Михайлівна – кандидат педагогічних наук, доцент Полтавського університету споживчої кооперації України

Мартинюк Олександр Семенович – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри загальної фізики та методики викладання фізики Волинського національного університету імені Лесі Українки

Марченко Володимир Володимирович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фізики та астрономії Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка

Марченко Оксана Анатоліївна – магістр фізики, асистент кафедри фізики та методики її викладання Запорізького національного університету

Матвєєва Людмила Матвіївна – доцент, доцент кафедри прикладної фізики Башкирського державного університету (Башкирстан, Росія)

Матвійчик-Юдіна Олена Василівна – доцент кафедри журналістики Національного авіаційного університету

Матвійчук Олексій Васильович – асистент кафедри загальної фізики і фізики твердого тіла Національного технічного університету України «КПІ»

Медвецька Руслана Миколаївна – аспірант кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Мельник Олександр Васильович – викладач кафедри валеології та фізичного виховання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини

Мендерецький Вадим Владиславович – доктор педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри психології і управління навчальними закладами Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Меняйлов Сергій Миколайович – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри загальної фізики Національного авіаційного університету

Мисліська Ніна Леонідівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри загальної фізики Калузького державного педагогічного університету імені К.Е. Цюлковського (Росія)

Мінаєв Юрій Павлович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фізики та методики її викладання Запорізького національного університету,

Мірошніченко Ігор Геннадійович – доцент кафедри загальної фізики та методики викладання фізики Волинського національного університету імені Лесі Українки (м. Луцьк)

Міхайлішина Гузель Фанілівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент Камської державної інженерно-економічної академії (Росія)

Моштак Микола Володимирович – аспірант кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Мястковська Марина Олександрівна – аспірант кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Назмутдінов Флорід Фаузієвич – доцент, доцент кафедри прикладної фізики Башкирського державного університету (Башкирстан, Росія)

Наконечна Людмила Миколаївна – аспірантка Інституту інформаційних технологій та засобів навчання Академії педагогічних наук України, співробітник науково-дослідного центру учбово-наукових приладів Інституту прикладної фізики Національного авіаційного університету (м. Суми)

Нелобов Володимир Олександрович – кандидат технічних наук, доцент, завідувач лабораторією дослідження проблем розвитку і використання можливостей інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі

Нечет Валерій Іванович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фізики та методики її викладання Запорізького національного університету.

Нікіфоров Константин Георгійович – доктор фізико-математичних наук, професор, академік РАПН, проректор з наукової роботи Калузького державного педагогічного університету імені К.Е. Цюлковського

Ніколасв Олексій Михайлович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Нікоріч Валентина Захаріївна – кандидат фізико-математичних наук, доцент (конференціар) кафедри прикладної фізики та інформатики Молдавського державного університету (Молдова)

Однвол Дмитро Геннадійович – викладач кафедри інформатики та математики економіко-гуманітарного факультету Запорізького національного університету в м. Мелітополі

Оленюк Ірина Васиївна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Оліх Ярослав Михайлович – кандидат фізико-математичних наук, старший науковий співробітник Інституту фізики напівпровідників НАН України

Опачко Магдаліна Васиївна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри педагогіки і психології Ужгородського національного університету

Оришнін Юрій Михайлович – доктор педагогічних наук, професор кафедри фізики Національного лісотехнічного університету України

Павленко Анатолій Іванович – доктор педагогічних наук, професор, дійсний член Академії Наук вищої освіти України, завідувач кафедри дидактики природничо-математичних дисциплін Запорізького обласного інституту післядипломної педагогічної освіти.

Павлюк Олександр Миколайович – аспірант кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Панчук Олег Петрович – старший викладач кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Пасічник Юрій Архипович – доктор фізико-математичних наук, професор кафедри загальної та прикладної фізики Інституту фізико-математичної освіти Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова

Пекур Демид Володимирович – студент фізико-математичного факультету Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка

Пінчук Ольга Павлівна – молодший науковий співробітник Інституту інформаційних технологій і засобів навчання АПН України

Поведа Тетяна Петрівна – асистент кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Подласов Сергій Олександрович – старший викладач кафедри загальної фізики та фізики твердого тіла Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут».

Подопригора Наталія Володимирівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Поліхун Наталія Іванівна – кандидат педагогічних наук, провідний науковий співробітник Інституту обдарованої дитини АПН України

Попик Оксана Іванівна – студентка Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

Попова Євгенія Родіонівна – здобувач Запорізького обласного інституту післядипломної педагогічної освіти

Попова Тетяна Миколаївна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри Вищої математики та фізики Керченського державного морського технологічного університету, докторант Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова,

Портяний Ігор Петрович – старший викладач кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Примаков Альберт Всеволодович – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент Полтавського державного педагогічного університету

Проказа Олександр Тихонович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики, почесний професор Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка, член-кореспондент Міжнародної академії наук педагогічної освіти

Пташнік Леонід Іванович – старший викладач кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Растьогін Михайло Юрійович – магістр фізики, вчитель фізики Херсонського фізико-технічного ліцею при Херсонському національному технічному університеті та Дніпропетровському національному університеті, аспірант кафедри методики фізики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова

Рачковський Олег Михайлович – старший викладач кафедри фізики Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Рибалко Андрій Володимирович – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики Національного університету водного господарства та природокористування,

Рибалко Наталія Володимирівна – вчитель фізики та інформатики Гусятинської загальноосвітньої школи I-III ступенів

Рибалко Олена Славянівна – вчитель фізики НВК «Рівненський обласний ліцей-інтернат»

Роздобудько Максим Олегович – аспірант кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Руденко Олександр Пантелеймонович – доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри загальної фізики Полтавського державного педагогічного університету імені В.Г. Короленка,

Рудницька Жанна Олександрівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри загальної фізики Національного авіаційного університету

Рудніцький Віктор Леонідович – старший викладач кафедри фізики Житомирського державного університету імені Івана Франка

Рудь Анатолій Володимирович – кандидат технічних наук, професор, завідувач кафедри Сільськогосподарських машини і механізованих технологій інституту механізації і електрифікації сільського господарства Подільського державного аграрно-технічного університету

Савченко Віталій Федорович – кандидат педагогічних наук, професор, завідувач кафедри психології, педагогіки та методики викладання фізики Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка

Садовий Микола Ілліч – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка .

Саєнко Олег Васильович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри загальної фізики Полтавського державного педагогічного університету імені В.Г. Короленка

Самойленко Петро Іванович – доктор педагогічних наук, професор, професор Московського державного університету технологій і управління

Семенішена Руслана Володимирівна – магістр фізики, аспірант Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, вчитель фізики ЗОШ №15 м. Кам'янець-Подільський

Семеріков Сергій Олексійович – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри інформатики та прикладної математики Криворізького державного педагогічного університету

Семерня Оксана Миколаївна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Сергієнко Володимир Петрович – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри загальної фізики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова

Смольницький Юрій Михайлович – учитель фізики та астрономії Кам'янець-Подільського ліцею, вчитель-методист

Стаднік Борис Миколайович – кандидат фізико-математичних наук, професор кафедри фізики Київського національного університету технологій та дизайну

Сусь Богдан Арсентійович – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри загальної і теоретичної фізики Національного технічного університету України «КПІ»

Сусь Богдан Богданович – кандидат фізико-математичних наук, науковий співробітник НДЛ автоматизації наукових досліджень Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Сьомаш Вітольд Дмитрович – кандидат технічних наук, доцент кафедри загальної і експериментальної фізики факультету фізики і інформаційних технологій Московського педагогічного державного університету (Росія)

Тартачник Володимир Петрович – доктор фізико-математичних наук, провідний науковий співробітник Інституту ядерних досліджень НАН України, професор кафедри приладів і систем неруйнівного контролю Національного технічного університету «КПІ»

Теплицький Ілля Олександрович – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри інформатики та прикладної математики Криворізького державного педагогічного університету

Теплицький Олександр Ілліч – асистент кафедри інформатики та прикладної математики Криворізького державного педагогічного університету

Ткаченко Ігор Анатолійович – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики і астрономії та методики їх викладання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини

Точиліна Тетяна Миколаївна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики Запорізької державної інженерної академії

Трифопова Олена Михайлівна – асистент кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

Філіпенко Ірина Іванівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики Запорізької державної академії

Хабібуллін Ільдус Лутфурахманович – професор, професор кафедри прикладної фізики Башкирського державного університету (Росія)

Чернецький Ігор Станіславович – вчитель фізики Кам'янець-Подільської спеціалізованої ЗОШ №5 з поглибленим вивченням інформатики, Голова Всеукраїнської громадської організації «Асоціація учителів фізики «Шлях освіти –XXI»

Черченко Олександр Анатолійович – асистент кафедри педагогіки, психології та методик навчання фізики і математики Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка

Чорна Оксана Григорівна – асистент кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, аспірант Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова

Чурюмов Клим Іванович – доктор фізико-математичних наук, професор, член-кореспондент НАН України, завідувач відділом "Астрометрії і малих тіл Сонячної системи" Астрономічної обсерваторії Київського національного університету імені Тараса Шевченка, директор науково-просвітницького центру "Київський планетарій"

Шатковська Галина Іванівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри загальної фізики Національного авіаційного університету

Швай Роксоляна Іванівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри психології, педагогіки і права Національного університету "Львівська політехніка"

Шевченко Ольга Сергіївна – керівник відділу інформаційних технологій Одеського регіонального центру оцінювання якості освіти

Шишкін Геннадій Олександрович – кандидат педагогічних наук, доцент, декан фізико-математичного факультету Бердянського державного педагогічного університету

Шишкіна Марія Павлівна – кандидат філософських наук, старший науковий співробітник Інституту інформаційних технологій і засобів навчання АПН України

Шуліка Віктор Сергійович – магістр фізики, провідний фахівець інформаційно-комп'ютерного центру Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Шут Андрій Миколайович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фізики Київського національного університету технологій та дизайну

Шут Микола Іванович – доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри загальної та прикладної фізики інституту фізико-математичної освіти Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, член-кореспондент АПН України, дійсний член АНВО України

Щирба Віктор Самуїлович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, декан фізико-математичного факультету Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Щирбул Олександр Миколайович – асистент кафедри загальнотехнічних дисциплін та методики трудового навчання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

Юдін Олександр Костянтинович – доктор технічних наук, завідувач кафедри комп'ютеризованих систем захисту інформації Національного авіаційного університету

Яблочников Сергій Леонідович – кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри економічної кібернетики, проректор з якості та міжнародних зв'язків Вінницького фінансово-економічного університету

Янішевський Віталій Ігорович – інженер-електронщик ТОВ «Реноме-Смарт»

ЗМІСТ

ВІД РЕДАКЦІЙНОЇ КОЛЕГІЇ.....	3
АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК АВТОРІВ.....	4

ЧАСТИНА I

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА ТА ОСВІТНЬО-КВАЛІФІКАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЯК ЗАСІБ ПРОГНОЗУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ ЯКОСТЕЙ ФАХІВЦЯ

<i>Атаманчук П. С., Ляшенко О. І., Атаманчук В. П.</i> Управління процесами становлення майбутнього вчителя.....	5
<i>Біда Д. Д.</i> Інноваційний педагогічний проєкт як засіб організації навчально-пізнавальної діяльності учнів загальноосвітньої школи.....	10
<i>Благодаренко Л. Ю.</i> Використання варіативної складової базового навчального плану основної школи та її змістове наповнення.....	13
<i>Бронетко В. О., Кудїн А. П.</i> Системи комп'ютерного тестування: огляд, аналіз, порівняння.....	16
<i>Венславский В. Б.</i> Учебное проектирование целостных электронных систем.....	18
<i>Дембіцька С. В.</i> Реалізація принципу фахової спрямованості під час вивчення фізики у вищих навчальних закладах I-II рівня акредитації.....	22
<i>Ильин В. А., Кудрявцев В. В.</i> Элективные курсы по современной физике для профильной школы.....	24
<i>Іваницький О. І.</i> Акмеологічна підготовка майбутнього вчителя до застосування інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі.....	28
<i>Літвінчук С. Б.</i> Педагогічні аспекти формування технічного мислення студентів у вищих навчальних закладах.....	30
<i>Мястковська М. О.</i> Педагогічна діагностика у навчанні майбутніх учителів фізики.....	33
<i>Никифоров К. Г.</i> О содержательной стороне основной образовательной программы подготовки бакалавра–магистра физико-математического образования в рамках Федерального государственного образовательного стандарта третьего поколения.....	35
<i>Павленко А. І., Попова Є. Р.</i> Професійна компетентність педагога: готовність до розвитку цілеутворення і цілепокладання у навчальному пізнанні студентів і учнів.....	37
<i>Пасічник Ю. А., Шут М. І.</i> Вивчення окремих питань нанофізики в педагогічних університетах.....	40
<i>Поліхун Н. І.</i> Інноваційні підходи щодо підготовки вчителя до роботи з обдарованими дітьми.....	43
<i>Прокса А. Т., Грицьких А. В.</i> Педагогическая проблема «самости» личности в свете прогрессивного преобразования образования.....	46
<i>Садовий М. І., Трифонова О. М.</i> Принцип науковості та стандарт фізичної освіти вищої школи.....	49
<i>Сусь Б. А., Сусь Б. Б.</i> Методичні проблеми трактування закону збереження імпульсу при поширенні електромагнітних хвиль.....	51
<i>Чернецький І. С.</i> Фрактальний контекст проєктування освітнього середовища позашкільних досліджень учнів з фізики та астрономії.....	53
<i>Чурюмов К. И.</i> Космические миссии к ядрам комет: от Веги и Джотто до Розетты.....	55
<i>Шут М. І., Кравченко В. П.</i> Системний аналіз в комплексному підході до управління навчальним процесом.....	61

ЧАСТИНА II

ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТІСНО-СВІТОГЛЯДНИХ ПРОФЕСІЙНИХ ЯКОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ТА ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ

<i>Богдан Т. М., Марченко В. В., Вінниченко Є. Ф., Пекур Д. В.</i> Комплексний підхід у сучасній науково-дослідній роботі студентів.....	63
<i>Гильмиярова С. Г., Матвеева Л. М., Назмутдинов Ф. Ф., Хабибуллин И. Л.</i> Формирование профессиональной компетентности у будущих учителей физики.....	65
<i>Гур'янова О. В.</i> Здатність до творчої діяльності як складова компетентності майбутнього вчителя трудового навчання.....	66
<i>Дінділевич Є. М.</i> Основні аспекти створення педагогічних програмних засобів з навчання фізики.....	69
<i>Кенева И. П., Марченко О. А., Минаев Ю. П.</i> Соционика как учебная дисциплина в цикле гуманитарной и социально-экономической подготовки учителей физики.....	70
<i>Кузьменко О. С., Величко С. П.</i> Формування пізнавального інтересу старшокласників з фізики за допомогою інформаційних технологій.....	74
<i>Маноїленко Н. В.</i> Формування професійної компетентності майбутніх учителів технологій через виконання експериментальних завдань із прикладною спрямованістю змісту.....	76
<i>Мартинюк О. С.</i> Інформаційно-комунікаційні технології в процесі підготовки майбутніх учителів фізики.....	79
<i>Мендерецький В. В., Панчук О. П., Дмитрук С. І.</i> Психологічні аспекти управління процесом формування експериментальної компетентності.....	81
<i>Мыслинская Н. Л.</i> Деятельностный подход в формировании ключевых компетенций при подготовке будущих учителей физики.....	84
<i>Нечет В. І.</i> Стратегія формування когнітивно-світоглядних професійних якостей майбутніх вчителів фізики.....	86
<i>Ніколаєв О. М.</i> Технологія формування професійних компетенцій майбутнього вчителя фізики.....	89
<i>Пташник Л. І.</i> Реалізація творчих здобутків студентів на основі проєктно-технологічної діяльності в навчальних майстернях.....	91
<i>Рибалко Н. В.</i> Оптимізація процесу навчання фізики в контексті формування в учнів життєвих компетенцій.....	93
<i>Роздобудько М. О., Бордюг О. В.</i> Електронна лабораторна робота з фізики як засіб формування інформаційної компетентності учнів.....	96
<i>Сёмаш В. Д.</i> Роль дисциплин «Электротехника», «Радиотехника» и «Физическая электроника» в формировании профессиональных компетенций учителей физики и бакалавров педагогического образования по профилю «Физическое образование».....	99
<i>Сергієнко В. П., Садовий М. І.</i> Розвиток науки і оточуюче середовище.....	100

Смольницький Ю. М. Застосування проектної технології у розрізі компетентнісного підходу до навчання.....	102
Ткаченко І. А., Мельник О. В., Краснобокий Ю. М. Використання розрахункових завдань у підготовці вчителів фізики як майбутніх керівників осередків цивільної оборони	104
Шишкіна М. П. Вимоги до електронних засобів підтримки процесу розв'язання фізичної задачі.....	106
Щирбул О. М. Деякі аспекти науково-дослідної роботи студентів у системі підготовки майбутніх учителів трудового навчання до керівництва технічною творчістю учнів	109

ЧАСТИНА III

ЯКІСТЬ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦЯ В КОНТЕКСТІ ВИМОГ СТАНДАРТІВ ФІЗИЧНОЇ ТА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ

Андруховський А. Б. Застосування технологій Windows Live для підтримки курсу з фізики.....	112
Барильник-Куракова О. А. Деякі аспекти впровадження технології розвивального навчання у профільну школу	114
Білик Р. М., Грабовський С. В. Вдосконалення системи трудового навчання в умовах розвитку сучасної освіти	117
Бузько В. Л., Величко С. П. Інтеграція знань з фізики і біології у процесі вивчення електромагнітних явищ у 9-му класі загальноосвітньої школи	119
Бурак В. І. Методика вивчення розділу «Магнітні явища. Магнітне поле» в основній школі на засадах генералізації навчального матеріалу з електромагнетизму	122
Бурдейна Н. Б., Благодаренко Л. Ю., Клапченко В. І. Методи проведення лабораторних робіт з фізики у вищих будівельних навчальних закладах.....	125
Вернидуб Р. М., Гонтарук О. М., Друзенко Н. В., Оліх Я. М., Тартачник В. П. Методичні умови вивчення механізмів впливу рухомих дислокацій на властивості кристалічних об'єктів	127
Вовкотруб В. П., Трифонова О. М. Стандарти фізичної освіти і прогнозування наукового змісту знань.....	129
Дыма Я. Ю., Руденко О. П., Саєнко О. В. Сучасні підходи до постановки фізичних експериментів.....	132
Збаравська Л. Ю. Можливості посилення професійної підготовки майбутніх фахівців аграрно-технічних університетів під час вивчення курсу фізики	135
Коновал О. А., Касперський А. В. Зауваження щодо змісту закону Біо-Савара-Лапласа та вивчення його в ортодоксальних методиках	138
Кузьменков С. Г. Управління якістю підготовки майбутніх вчителів астрономії	141
Кулик Л. О., Колінко С. О. Лабораторний практикум з механіки як засіб розвитку дивергентного мислення студентів	144
Лебедь О. О. Використання методу аналогій при розв'язуванні задач-оцінок в курсі квантової фізики	147
Медвецька Р. М. Окремі аспекти викладання фізики у вищих навчальних закладах I-II рівнів акредитації.....	151
Мірошинченко І. Г. Навчальна комп'ютерна програма для вивчення об'єктів фізичної електроніки в навчальному фізичному експерименті.....	153
Одновол Д. Г. Практика використання прикладних математичних пакетів програм під час лабораторних робіт з фізики	155
Оленюк І. В. Забезпечення готовності студентів до вивчення технічних дисциплін в процесі вивчення «Фізичних основ механіки» у ВНЗ I-II рівнів акредитації.....	157
Павлюк О. М. Формування фізичних понять у молодших школярів	160
Семеріков С. О., Теплицький О. І., Лінник О. П. Інноваційні організаційні форми та методи навчання в методичній системі фундаментальної інформатичної підготовки	162
Семерня О. М. Методичні особливості вивчення фізики у 10-11 класах за умов стандартизації освіти.....	165
Стаднік Б. М., Шут А. М. Визначення вертикальної складової напруженості магнітного поля землі у лабораторному практикумі.....	169
Тоциліна Т. М. Підвищення якості фізичної освіти у вищих технічних навчальних закладах у сучасних умовах.....	170
Філіпенко І. І. Особливості впливу контрольних засобів навчання на досягнення прогнозованого рівня якості знань з фізики	173
Юдін О.К., Матвійчук-Юдіна О.В. Сучасні системи ітераційного навчання та автоматизованого контролю знань студентів.....	176

ЧАСТИНА IV

ЛІСАБОНСЬКА СТРАТЕГІЯ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ІНТЕГРАЦІЇ В ГАЛУЗІ ОСВІТИ ЯК ВИЗНАЧАЛЬНИЙ ЧИННИК ІННОВАЦІЙ В ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦЯ

Анисимов Н. В. Унифицированное лабораторное оборудование	180
Антипин Е. Л., Дмитриева В. Ф., Самойленко П. И. О реальности фотонов.....	183
Бузько В. Л. Інтеграція природничих знань при вивченні поняття дифузії.....	184
Вархола Михал, Дубовицка Ленка. Вклад первого ректора Санкт-Петербургского университета Михаила Балудянского в развитие науки и образования	187
Волошин М. М. Навчально-пізнавальні уміння – основа і визначальний чинник підготовки фахівців аграрно-технічного профілю	191
Жабеев Г. В. Методичне забезпечення профільного навчання фізики в інтернет-інформаційно-освітньому середовищі	195
Закалюжний В. М., Савченко В. Ф. Вивчення сучасних основ телебачення в старшій школі	197
Кавурко Л. В. Математичне моделювання як метод пізнання у навчанні фізики студентами технічних спеціальностей ВНЗ.....	199
Кадченко В. Н., Бойко А. С. Концепция современного цифрового образовательного ресурса по физике для фронтальных форм работы в средней общеобразовательной школе.....	202
Кобильянский О. В. Практична підготовка з безпеки життєдіяльності в процесі формування професійної компетентності менеджерів.....	205
Корець О. М. Реалізація пропедевтичної технічної підготовки майбутніх вчителів технологій у процесі вивчення курсу «Загальна фізика».....	208

<i>Корсун І. В.</i> Про шляхи формування пізнавального інтересу старшокласників до фізики	210
<i>Кудін А. П.</i> Формат електронних книг.....	213
<i>Кузнецова О. Я.</i> Особливості впровадження модульно-рейтингової технології болонського типу в заочну форму навчання студентів інженерних спеціальностей в курсі фізики.....	215
<i>Лиходеева Г. В., Шишкін Г. О.</i> Проблеми контролю якості навчання в умовах кредитно-модульної системи.....	218
<i>Маркович Л. М.</i> Фізичні концепти в процесі гуманітаризації шкільного курсу фізики.....	221
<i>Меняйлов С. М., Шевченко О. С.</i> Методика створення завдань для комп'ютерного тестування учнів із фізики.....	224
<i>Михайлишина Г. Ф., Ильин В. А.</i> Сьогоднішній стиль мислення и современная физика	226
<i>Моштак М. В.</i> Особистісно орієнтований підхід до оцінювання якості експериментальної підготовки учнів.....	228
<i>Опачко М. В.</i> Проектування навчально-пізнавальної діяльності учнів у процесі розв'язування фізичних задач.....	231
<i>Пінчук О. П.</i> Інтерактивні комп'ютерні моделі на уроках фізики основної школи.....	234
<i>Примаков А. В.</i> Деякі особливості підготовки вчителя фізики в контексті інноваційної освітньої політики.....	236
<i>Рибалко А. В., Рибалко О. С., Янішевський В. І.</i> Застосування комп'ютера як засобу вимірювання та графічного відображення зміни фізичних величин з часом під час навчальних демонстрацій з механіки.....	240
<i>Рудницький В. Л.</i> Лабораторний практикум в системі предметно-профільних інтегративних курсів.....	243
<i>Рудь А. В.</i> Інноваційна технологія викладання теми: "Трансмісії тракторів і автомобілів".....	245
<i>Семеріков С. О., Теплицький І. О.</i> Фундаменталізація як основа розвитку інноваційної вищої освіти.....	249

ЧАСТИНА V

МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ СУЧАСНИХ ПРЕДМЕТНИХ ДИДАКТИК

<i>Атаманчук П. С., Губанова А. О., Никорич В. З., Куликова О. В.</i> Некоторые особенности методики решения задач по физике полупроводников.....	252
<i>Бендера І. М.</i> Теорія і методика організації самостійної роботи студентів агроінженерних спеціальностей.....	254
<i>Богданов І. Т.</i> Деякі методологічні аспекти фізико-технічної підготовки майбутнього вчителя фізики.....	259
<i>Бригінець В. П., Подласов С. О.</i> Завдання домашніх контрольних робіт з фізики у технічному ВНЗ.....	263
<i>Войтович І. С.</i> Підготовка майбутніх учителів фізики до використання прикладного програмного забезпечення загального призначення.....	264
<i>Волошина К. О.</i> Дидактичні засади формування змісту сучасного підручника з фізики.....	267
<i>Галатюк М. Ю., Галатюк Ю. М.</i> Теоретичні аспекти розвитку навчально-пізнавальної діяльності у процесі виконання лабораторних робіт.....	270
<i>Головко М. В.</i> Розвиток науково-методичних засад навчального тестування у вітчизняній дидактиці фізики.....	273
<i>Грицьких О. В., Проказа О. Т.</i> Науково-педагогічні дослідження студентів з дидактики та методики фізики – один із ефективних засобів управління якістю підготовки майбутнього вчителя.....	277
<i>Губанова А. О.</i> Розробка комп'ютерної програми "Strum" та методика її застосування в лабораторному практикумі з фізики в вузах.....	279
<i>Дедович В. М., Дідович М. М.</i> Температура і термометр в шкільних підручниках фізики початку ХХ століття.....	281
<i>Долгоєрова Н. С., Григор'єва Ю. А., Попик О. І., Садовий М. І.</i> Мотивація навчальної діяльності як важливий чинник забезпечення навчальних досягнень учнів.....	284
<i>Дуганець В. І.</i> Актуальність практичного навчання при формуванні знань і умінь фахівців-аграріїв.....	286
<i>Козленко О. В., Лисенко М. Г., Матвійчук О. В.</i> Особливості вивчення корпускулярних властивостей світла в підручниках фізики.....	288
<i>Криськов А. А., Криськов Ц. А., Рачковський О. М.</i> Шкільний курс астрономії у презентаціях.....	292
<i>Ляска О. П.</i> Специфіка професійного самовизначення особистості на етапі оволодіння професією.....	294
<i>Мендерецький В. В., Чорна О. Г.</i> Елементи фізичних знань на заняттях з безпеки життєдіяльності.....	296
<i>Наконечна Л. М.</i> Класифікація програмно-педагогічних засобів навчання з фізики.....	300
<i>Орицин Ю. М.</i> Проблеми процесу інноваційного розвитку методики навчання курсу загальної фізики.....	303
<i>Поведа Т. П.</i> Роль індивідуалізації домашньої роботи з фізики у розвитку пізнавальної самостійності старшокласників.....	306
<i>Попова Т. М.</i> Використання матеріальних культурно-історичних аналогів на уроках фізики.....	310
<i>Портяний І. П., Шуліка В. С.</i> Вивчення фізики на основі компетентнісного підходу як важливий чинник розвитку творчого потенціалу учня.....	314
<i>Проказа А.Т., Дузяк И. В.</i> Педагогические семиотические системы (ПСС) в образовательном процессе (на примере изучения физики).....	316
<i>Растьогін М. Ю.</i> Формування уявлень про фізичну картину світу як одне з основних завдань сучасної дидактики.....	319
<i>Рудницька Ж. О.</i> Формування мотивації навчання студентів у процесі виконання лабораторних робіт з курсу загальної фізики.....	321
<i>Семенішена Р. В.</i> Теоретико-методологічні основи формування наукового світогляду учнів у процесі вивчення фізики.....	323
<i>Трифоновна О. М., Подопригора Н. В.</i> Про деякі методологічні особливості вивчення елементарних частинок та фундаментальних взаємодій.....	326
<i>Черненко О. А.</i> Зміст позаурочної роботи з фізики в умовах синергетичного підходу до її організації.....	328
<i>Шатковська Г. І.</i> Синергетика як метод дослідження складних відкритих систем.....	331
<i>Швай Р. І.</i> Формування творчої особистості з позицій системного підходу.....	334
<i>Щирба В. С.</i> Проблемний підхід при вивченні чисельних методів студентами фізичних спеціальностей.....	337
<i>Яблочников С. Л.</i> Ієрархія моделей педагогічних процесів та систем.....	338
<i>Ващук О. М., Дубів А. В., Нелобов В. О.</i> Підвищення якості навчання засобами мультимедійних технологій.....	340
ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ.....	344

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ОГІЄНКА

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

ЗБІРНИК
НАУКОВИХ ПРАЦЬ
КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКОГО
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
ІМЕНІ ІВАНА ОГІЄНКА

Серія педагогічна

ВИПУСК 15

**УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ
УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ТА ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ**

Підписано до друку 8.10.2009. Формат 60 × 90 1/8.
Гарнітура «Таймс». Папір офсетний. Друк різнограф.
Обл.-вид. арк. 61,4. Умов. друк. арк. 44.
Зам. № 355. Тираж 150.

Кам'янець-Подільський національний
університет імені Івана Огієнка.
Вул. Огієнка, 61. Кам'янець-Подільський, 32300
Свідоцтво серії ДК № 3382 від 05.02.2009 р.

ЯКІСТЬ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦЯ В КОНТЕКСТІ ВИМОГ СТАНДАРТІВ ФІЗИЧНОЇ ТА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ

УДК 377

А. Б. Андруховський

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ WINDOWS LIVE ДЛЯ ПІДТРИМКИ КУРСУ З ФІЗИКИ

Розглянуто завдання відносно підтримки навчального курсу з фізики. Запропоновано часткове розв'язання цих завдань через застосування платформи Windows Live.

Ключові слова: платформа Windows Live, мультимедійні технології при викладанні фізики.

Актуальність проблеми. Загальновідомо, що навчальний процес є ефективним, якщо він побудований як цілісна сукупність циклів пізнання, структурно-ієрархічне упорядкування яких на основі діагностики проміжних і підсумкових результатів забезпечує цілісну технологію навчального пізнання. Будь-який цикл навчання містить у собі три компоненти: ціль (для чого навчати), зміст (чому навчати) і процес засвоєння (як навчати). Тому кожен цикл навчання, як елемент цілісної системи, повинен забезпечувати актуалізацію опорних знань і мотивацію до навчання; формування нових понять і способів дій; застосування засвоєного в системі різнорівневих завдань, що завершуються діагностичним контролем і корекцією знань, умінь і навичок людини, що навчається у відповідності з освоєваним змістом. Реалізація циклів навчання може відбуватися за різними схемами: «ознайомлення – засвоєння – повторення – застосування» (пояснювально-ілюстративне навчання); «пред'явлення – засвоєння – перевірка» (програмоване навчання); «формування понять – узагальнення і висновки – застосування узагальнень» (проблемно-розвиваюче навчання) і ін.

При виборі виду, методів і форм навчання варто керуватися універсальними педагогічною психологією (хто, що, кому, як і навіщо викладає) і особливостями предметної області.

При застосуванні мультимедіа навчальний курс містить у собі велику частку самостійної роботи студентів. Людину, що опановує такий навчальний курс, можна уже називати не тільки «тим, кого навчають», а й «тим, хто вчиться», оскільки він уже виступає як суб'єкт навчальної діяльності, а в меншій мірі – як об'єкт впливів викладача. Індивідуальна навчальна діяльність може бути ефективною лише у випадку дотримання принципу посиленості в навчанні, що зв'язано з різнорівневими навчально-пізнавальними можливостями осіб, що навчаються, їх навчально-пізнавальними здібностями й уміннями.

Викладач, створюючи курс, повинен орієнтуватися на визначений рівень посиленості з орієнтацією на самоосвітню діяльність того, хто навчається. Найчастіше обирається деякий середній рівень і навчання будується за принципом «від простого до складного», але теорія і практика показують, що не завжди це є кращим рішенням. Можна проектувати курс, керуючись принципом навчання на високому рівні складності, і, припускаючи цілком самостійне вирішення поставлених перед студентом навчальних завдань, супроводжувати його інструкцією з навчання. Навчання в такому випадку буде носити активний та творчий характер. Однак, користаючись інструкцією з навчання, не кожен студент здатен опанувати необхідний матеріал. Таким людям необхідна допомога і консультації, а в окремих випадках

– індивідуальне подання «твердого» алгоритму засвоєння навчального матеріалу чи окремих його фрагментів. Тут виявляється **актуальність** одного з найважливіших завдань викладача – керування навчально-пізнавальною діяльністю студентів, і можуть бути застосовані різні підходи до її вирішення. Останнім часом найбільш популярною в даному аспекті є ідея повного засвоєння, яка полягає в тому, що всі учні цілком здатні засвоїти необхідний навчальний матеріал, і задача педагога тут – забезпечити навчальний процес таким чином, щоб дати кожному учню таку можливість.

Що однією із проблем, яка пов'язана із звичайними (класичними) методами навчання, є проблема подання матеріалу. Найчастіше подача матеріалу ґрунтується лише на одному із підручників з відповідним коментарем лектора, і, як правило, традиційне викладання – це монолог перед пасивною аудиторією. Тільки окремі лектори здатні привертати увагу студентів протягом усього часу лекції. Ще важче забезпечити адекватну можливість, що критично осмислити подані аргументи. Отже, такі лекції просто зміцнюють у студентів відчуття того, що найважливіший крок полягає в опрацюванні і у запам'ятовуванні цілого набору прикладів.

Аналіз вітчизняної та зарубіжної наукової і методичної літератури показав, що у світовій науці накопичений значний досвід роботи з комп'ютерними технологіями навчання математики, інформатики, фізики.

Висвітлення проблем, пов'язаних з використанням сучасних інформаційних та комп'ютерних технологій у навчальному процесі, започатковано і розвинуто в фундаментальних роботах учених: Р.Вільямса, Б.Гершунського, В.Глушкова, А.Єршова, К.Маклін, Ю.Машбиця, С.Пейперта, Є.Полат та ін. У роботах цих авторів показано, що впровадження комп'ютерних технологій у практику навчання предметів фізико-математичного профілю є однією з форм підвищення ефективності навчального процесу.

Формування теоретичних і методичних засад навчання фізики у вищих навчальних закладах як наукової галузі знаходиться в стадії становлення і знайшло певне відображення в дисертаційних дослідженнях як українських, так і зарубіжних учених, зокрема Г.Ф.Бушка, А.В.Касперського, В.В.Сагарди, Б.А.Суся, Ю.І.Діка, О.М.Голубевої, Л.В.Масленнікової, В.Г.Розумовського, П.І.Самойленка та інших.

Загальні положення методики навчання фізики сформульовані в працях П.С.Атаманчука, О.І.Бугайова, Б.Є.Будного, С.П.Величка, С.У.Гончаренка, Є.В.Коршака, О.І.Ляшенка, М.Т.Мартинюка, В.Ф.Савченка, М.І.Садового, О.В.Сергєєва та інших.

Технології комп'ютеризованого навчання досліджували вчені А.Ашеров, А.Довгялло, О.Савельєв, О.Молібог та зарубіжні – Г.Клейман, Н.Краудер, С.Пейперт, В.Скіннер.

Питаннями розробки та застосування засобів навчання на основі комп'ютерної техніки та створення методичної підтримки їх використання досліджували вчені: Н.Апатова, А.Верлань, М.Головань, А.Гуржій, Ю.Дорошенко, М.Жалдак, Ю.Жук, І.Іваськів, В.Лапінський, В.Мадзігон, Д.Матрос, Н.Морзе, С.Раков, Ю.Рамський, І.Роберт, П.Ротаєнко, В.Руденко, М.Семко, О.Християнінов.

Психолого-педагогічні та дидактичні аспекти комп'ютеризації навчального процесу розкриті в дослідженнях психологів та педагогів П.Гальперіна, Б.Гершунського, М.Ігнатенка, Ю.Машбиця, В.Монахова, П.Підкасистого, І.Підласого, З.Слепкань, Н.Талізної, О.Тихомирова та ін.

Постановка проблеми. До числа основних особливостей, які мультимедійні технології мають привнести в навчання фізики, варто віднести:

- можливість інтерактивної взаємодії при викладанні лекційного курсу;
- швидку доставку навчальних матеріалів в електронній версії;
- оперативний доступ до баз знань, розміщених у мережі Інтернет;
- можливість тестування знань у дистанційному режимі;
- можливість проходження віртуального лабораторного практикуму;
- можливість реалізації мережного доступу до реального лабораторного устаткування;
- створення «віртуальних груп» (оперативна взаємодія тих, яких навчають, між собою).

Діяльність викладача при застосуванні мультимедійних технологій у навчанні вимагає істотної перебудови навчальних методик. Першочерговою задачею викладача тут стає підготовка нового навчального курсу на основі вже наявних джерел чи авторських оригінальних розробок з включенням у нього тематичних розділів. У створенні електронної версії курсу викладач обов'язково має співпрацювати з фахівцями в області інформаційних технологій.

Другою найважливішою педагогічною задачею, як було сказано вище, є управління навчально-пізнавальною діяльністю слухачів, що визначається завданнями навчання і розвитку їхніх інтелектуальних здібностей. Реалізація цієї задачі здійснюється як опосередковано, так і шляхом прямого педагогічного впливу.

Опосередковане управління навчально-пізнавальною діяльністю слухачів закладається в логічну структуру побудови навчального матеріалу курсу і в аудиторному навчанні підтримується вербальною формою управління діяльністю слухачів, за допомогою якої в них відбувається засвоєння знань, формування і розвиток відповідних вмінь і навичок. Еквівалентом такої підтримки в мультимедійних навчальних курсах є інструкція з навчання. Прямі педагогічні впливи викладача може робити у режимі реального часу. Режим реального часу реалізується у формі групових чи індивідуальних занять і консультацій із застосуванням відповідних технологій «on-line».

У будь-якому випадку необхідно реалізувати невід'ємний компонент процесу навчання – зворотний зв'язок, тобто діалог між викладачем та слухачем, що навчається. Як правило, в людей, що навчаються, часто виникають загальні запитання, тому викладач може організувати спеціальну базу найбільш загальних питань і відповідей на них, забезпечивши відкритий доступ до неї.

Третьою найважливішою задачею викладача є контроль знань, вмінь і навичок слухачів. Ця традиційна викладацька задача реалізується при розробці тестових завдань поточного і підсумкового контролю, процедура ж реалізації процесу тестування може здійснюватися як самим викладачем, так і консультантом з наданням результатів викладачу.

Таким чином, основними проблемами при впровадженні мультимедійних технологій в навчання для викладача є:

- розробка нового навчального курсу з урахуванням очного і заочного режимів роботи;

- розробка інструкції з навчання;
- аналіз скрутних ситуацій та консультування слухачів з предмету;
- контроль результатів навчання.

Загальна гіпотеза дослідження ґрунтується на припущенні, що суттєве поліпшення фахової підготовки майбутнього вчителя фізики можливе за умови розробки сучасних навчальних курсів при мінімізації витрат часу на технічну сторону проекту.

Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є застосування платформи Microsoft Windows Live. Microsoft Windows Live під назвою Microsoft Live@edu надається на безоплатній основі навчальним закладам.

Live@edu – це набір сервісів для організації взаємодії між групами користувачів, що включає електронну пошту, сервіс миттєвих повідомлень і технологію Single Sign-On (SSO).

Використання SSO дозволяє студентові (або будь-якому іншому користувачеві програми Microsoft Live@edu) перейти в поштову скриньку (Exchange Labs або Hotmail) або інший сервіс Windows Live без додаткової авторизації, якщо користувач пройшов авторизацію на порталі. SSO працює по захищеному протоколу за допомогою відкритих SOAP-запитів, у зв'язку з чим технологія може бути реалізована на будь-якій платформі.

Важливою перевагою даної системи є можливість інтеграції Windows Live з порталом навчального закладу, що може значно укріпити портал як засіб донесення необхідної інформації до студентів.

Окрім ідентифікації, пошти та передачі миттєвих повідомлень Windows Live надає ряд додаткових сервісів: Office Live Workspace, Windows Live Spaces, SkyDrive.

Сервіс Office Live Workspace забезпечує можливість публікації документів Word, Excel та PowerPoint в Internet без додаткових зусиль з боку користувача. Важливо зауважити, що опубліковані документи можна переглядати на будь-якому ПК, навіть без встановленого пакету Microsoft Office.

Користувач, який опублікував документ у своєму «робочому просторі», може «запросити» інших користувачів до співпраці. Цих інших користувачів сервіс Office Live Workspace умовно ділить на дві групи: редактори і читачі; автор при цьому залишається адміністратором такого простору. Редактори мають право вносити корективи в опублікований документ, а також додавати свої документи. Читачам надається право коментувати документи простору. Повідомлення про усі зміни у робочому просторі направляються власнику у вигляді електронних листів.

Стосовно нашої проблеми використання Office Live Workspace дає можливість викладачу вільно публікувати лекційні матеріали, тобто без участі проміжної ланки у вигляді співробітника відділу інформаційних технологій. Це в свою чергу дає можливість оптимально розподілити час на підготовку до навчального процесу і отримати «зворотний зв'язок» із слухачською аудиторією.

Керуючись власним практичним досвідом, можна стверджувати, що публікація презентацій і текстів лекцій, доцільна після оприлюднення відповідного матеріалу у лекційній аудиторії, попередня публікація ж призводить до зниження мотивації щодо конспектування і прослуховування лекції через те, що у слухача створюється ілюзія, що для опрацювання матеріалу достатньо лише переглянути відповідний робочий простір (текст, презентацію).

Іншим способом застосування Office Live Workspace є організація роботи студента чи групи студентів над курсовим чи дипломним проектом. У цьому випадку ініціатором створення робочого простору залишається викладач, але студент виступає уже у ролі редактора. Незважаючи на те, що студент не є ініціатором створення простору, основна робота щодо ведення документів цілком покладається саме на нього, а науковий керівник виступає тиме у ролі рецензента.

Окрім публікації офісних документів Office Live Workspace дозволяє створювати різноманітні списки, які при виконанні курсових і дипломних робіт можуть бути використані як контейнери для графіку роботи чи плану роботи.

Таким чином, Office Live Workspace сприяє підвищенню ефективності взаємодії між студентом і викладачем, гарантуючи обом зручний час для виконання поточних задач. Варто також зазначити, що для організації графіку консультацій можна також використати сервіс Live Calendar.

Для організації взаємодії між студентом і викладачем також можна використати технологію веб-щоденника (блогу). Саме поняття блогу передбачає публікацію автором статей, новин, повідомлень із подальшим обговоренням (коментуванням).

Для ведення такого щоденника можна використати сервіс Windows Live Spaces, який дозволяє вести записи як із використанням веб-інтерфейсу, так і з використанням Word 2007. Windows Live Spaces підтримує також можливість публікації фотографій та відео, що цілком укладається у концепцію Web 2.0.

Розглянувши вище зазначені сервіси, можна дійти висновку, що вони є компонентами для побудови соціальної мережі. Відомо також, що таких мереж на сьогоднішній день є кілька десятків, а значить, варто навести переваги Windows Live щодо інших мереж:

1. Найбільш вагомою перевагою є «технологічна» направленість Windows Live, коли інші мережі носять здебільшого розважальний характер.
2. Для майже усіх сервісів Windows Live є пакети для розробників (SDK), а це дає змогу розвивати власні проекти на основі Windows Live.
3. Windows Live забезпечує роботу із локалізованим інтерфейсом, причому останній відповідає нормам чинного правопису.

Оскільки Windows Live позиціонується як відкрита платформа, вона не містить механізмів захисту контенту. Якщо така проблема є актуальною, то варто звернути увагу на аналог Windows Live для корпоративних мереж.

Такою технологією для корпоративних мереж є Windows SharePoint, яка реалізована у вигляді безплатного додатку Windows SharePoint Services 3.0 і платного Windows SharePoint Server 2007.

У SharePoint Services реалізована нова технологія зберігання файлів, яка направлена на створення співтовариств для спільної роботи в рамках групи. Користувачі можуть спільно працювати над документами, завданнями або заходами, без зусиль обмінюючись контактами і іншими даними. Служби SharePoint Services є простим і зручним у використанні застосуванням, що допомагає підвищити продуктивність групи за рахунок надання внутрішнім і зовнішнім користувачам доступу до необхідних даних і процесів.

Microsoft Office System і Windows SharePoint Services спільно утворюють комплексне рішення для забезпечення співпраці в рамках організації практично будь-якого розміру. Підвищується ефективність управління проектами і обміну даними на робочому місці, члени групи дістають можливість зосередитися на виконанні ключових завдань.

Для синхронізації роботи групи користувачі можуть публікувати дані на вузлах (управління правами на доступ здійснюється автоматично). Для Windows SharePoint Services (на відміну від Windows Live) допустиме застосування захисту не тільки на основі розмежування доступу, а й на основі прав доступу до контенту (напр. можна читати, але не можна друкувати і копіювати).

У підсумку можна твердити, що Windows Live дозволяє організувати спільну роботу в режимі реального часу, ефективніше управляти проектами і значно швидше виконувати важливі завдання. Застосування Microsoft Office у поєднанні з Windows Live дає можливість вирішити ряд проблем, які притаманні саме викладанню курсу фізики (наявність формул, наявність знань, для яких текстова форма подання не є зручною).

Список використаних джерел:

1. Апатова Н.В. Информационные технологии в школьном образовании. – М.: ИОСО РАО, 1994. – 228 с.
2. Атаманчук П.С. Основи особистісно орієнтованої технології формування фахових якостей майбутнього учителя фізики / П.С. Атаманчук, В.В. Мендерецький // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 3. Фізика і математика у вищій і середній школі. – К.: НПУ, 2006. – Вип. 2. – С.15-17.
3. Атаманчук П. Визначальні передумови управління навчанням фізики / П. Атаманчук // Наукові записки. – Кіровоград: КДПУ, 2003. – Вип. 51, Ч. 1. – С.3-6.
4. Атаманчук П. Концепція управління навчально-пізнавальною діяльністю в навчанні фізики / П. Атаманчук // Фізика та астрономія в школі. – 1999. – № 3. – С.3-6.
5. Головка М.В. Особливості та перспективи розвитку системи засобів комп'ютерної підтримки шкільного курсу фізики / М.В. Головка // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2006. – № 5. – С. 22-26.
6. Державна програма "Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці" на 2006-2010 роки // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2006. – № 1. – С. 45-48.
7. Національна доктрина розвитку освіти // Освіта. – 24 квітня. – 1 травня 2002 р. – № 26.
8. Останець В.С. Погляд на майбутнє шкільної інформатики // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2006. – № 7. – С. 22-26.
9. Шаповал В.О. Досвід викладання інформатики в класах математичного профілю // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2006. – № 7. – С. 33-34.
10. Microsoft Corp. Microsoft Live@Edu. <http://my.liveedu.com/>. [Online] Травень 4, 2009.
11. Microsoft Corp. Windows Live ID. <http://dev.live.com/liveid/>. [Online] Травень 4, 2009.

The considered tasks are in relation to support of educational course from physics. Partial solution of these tasks is offered through using platform Windows Live.

Key words: Windows Live, multimedia technologies in physic teaching.

Отримано: 1.09.2009

УДК 378.147:53

О. А. Барильник-Куракова

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗВИВАЛЬНОГО НАВЧАННЯ У ПРОФІЛЬНУ ШКОЛУ

У статті подано обґрунтування доцільності впровадження технології розвивального навчання Д.Б.Ельконіна-В.В.Давидова у процес навчання фізики старшої школи.

Ключові слова: старша школа, профільне навчання фізики, технологія навчання фізики, технологія розвивального навчання Д.Б.Ельконіна-В.В.Давидова.

Всебічний розвиток особистості учня на основі його внутрішнього потенціалу та у відповідності до найкращих культурно-історичних традицій суспільства є на сьогоднішній день головною метою середньої загальної освіти. Тому, основні напрямки модернізації загальноосвітньої школи зорієнтовані не лише на засвоєння кожним учнем суми знань, але і на розвиток особистісної сутності учня,

його пізнавальних здібностей, його творчої самореалізації на користь суспільства та особисту користь.

Загальновідомо, що на сучасному етапі розвитку освіти дидактика розрізняє два підходи до організації навчально-виховного процесу – традиційне навчання та інноваційне [12]. Звертає увагу на себе той факт, що більшість сучасних досліджень акцентують увагу читача на неспромо-

Таким чином, Office Live Workspace сприяє підвищенню ефективності взаємодії між студентом і викладачем, гарантуючи обом зручний час для виконання поточних задач. Варто також зазначити, що для організації графіку консультацій можна також використати сервіс Live Calendar.

Для організації взаємодії між студентом і викладачем також можна використати технологію веб-щоденника (блогу). Саме поняття блогу передбачає публікацію автором статей, новин, повідомлень із подальшим обговоренням (коментуванням).

Для ведення такого щоденника можна використати сервіс Windows Live Spaces, який дозволяє вести записи як із використанням веб-інтерфейсу, так і з використанням Word 2007. Windows Live Spaces підтримує також можливість публікації фотографій та відео, що цілком укладається у концепцію Web 2.0.

Розглянувши вище зазначені сервіси, можна дійти висновку, що вони є компонентами для побудови соціальної мережі. Відомо також, що таких мереж на сьогоднішній день є кілька десятків, а значить, варто навести переваги Windows Live щодо інших мереж:

1. Найбільш вагомою перевагою є «технологічна» направленість Windows Live, коли інші мережі носять здебільшого розважальний характер.
2. Для майже усіх сервісів Windows Live є пакети для розробників (SDK), а це дає змогу розвивати власні проекти на основі Windows Live.
3. Windows Live забезпечує роботу із локалізованим інтерфейсом, причому останній відповідає нормам чинного правопису.

Оскільки Windows Live позиціонується як відкрита платформа, вона не містить механізмів захисту контенту. Якщо така проблема є актуальною, то варто звернути увагу на аналог Windows Live для корпоративних мереж.

Такою технологією для корпоративних мереж є Windows SharePoint, яка реалізована у вигляді безплатного додатку Windows SharePoint Services 3.0 і платного Windows SharePoint Server 2007.

У SharePoint Services реалізована нова технологія зберігання файлів, яка направлена на створення співтовариств для спільної роботи в рамках групи. Користувачі можуть спільно працювати над документами, завданнями або заходами, без зусиль обмінюючись контактами і іншими даними. Служби SharePoint Services є простим і зручним у використанні застосуванням, що допомагає підвищити продуктивність групи за рахунок надання внутрішнім і зовнішнім користувачам доступу до необхідних даних і процесів.

Microsoft Office System і Windows SharePoint Services спільно утворюють комплексне рішення для забезпечення співпраці в рамках організації практично будь-якого розміру. Підвищується ефективність управління проектами і обміну даними на робочому місці, члени групи дістають можливість зосередитися на виконанні ключових завдань.

Для синхронізації роботи групи користувачі можуть публікувати дані на вузлах (управління правами на доступ здійснюється автоматично). Для Windows SharePoint Services (на відміну від Windows Live) допустиме застосування захисту не тільки на основі розмежування доступу, а й на основі прав доступу до контенту (напр. можна читати, але не можна друкувати і копіювати).

У підсумку можна твердити, що Windows Live дозволяє організувати спільну роботу в режимі реального часу, ефективніше управляти проектами і значно швидше виконувати важливі завдання. Застосування Microsoft Office у поєднанні з Windows Live дає можливість вирішити ряд проблем, які притаманні саме викладанню курсу фізики (наявність формул, наявність знань, для яких текстова форма подання не є зручною).

Список використаних джерел:

1. Апатова Н.В. Информационные технологии в школьном образовании. – М.: ИОСО РАО, 1994. – 228 с.
2. Атаманчук П.С. Основи особистісно орієнтованої технології формування фахових якостей майбутнього учителя фізики / П.С. Атаманчук, В.В. Мендерецький // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 3. Фізика і математика у вищій і середній школі. – К.: НПУ, 2006. – Вип. 2. – С.15-17.
3. Атаманчук П. Визначальні передумови управління навчанням фізики / П. Атаманчук // Наукові записки. – Кіровоград: КДПУ, 2003. – Вип. 51, Ч. 1. – С.3-6.
4. Атаманчук П. Концепція управління навчально-пізнавальною діяльністю в навчанні фізики / П. Атаманчук // Фізика та астрономія в школі. – 1999. – № 3. – С.3-6.
5. Головка М.В. Особливості та перспективи розвитку системи засобів комп'ютерної підтримки шкільного курсу фізики / М.В. Головка // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2006. – № 5. – С. 22-26.
6. Державна програма "Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці" на 2006-2010 роки // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2006. – № 1. – С. 45-48.
7. Національна доктрина розвитку освіти // Освіта. – 24 квітня. – 1 травня 2002 р. – № 26.
8. Останець В.С. Погляд на майбутнє шкільної інформатики // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2006. – № 7. – С. 22-26.
9. Шаповал В.О. Досвід викладання інформатики в класах математичного профілю // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2006. – № 7. – С. 33-34.
10. Microsoft Corp. Microsoft Live@Edu. <http://my.liveedu.com/>. [Online] Травень 4, 2009.
11. Microsoft Corp. Windows Live ID. <http://dev.live.com/liveid/>. [Online] Травень 4, 2009.

The considered tasks are in relation to support of educational course from physics. Partial solution of these tasks is offered through using platform Windows Live.

Key words: Windows Live, multimedia technologies in physic teaching.

Отримано: 1.09.2009

УДК 378.147:53

О. А. Барильник-Куракова

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗВИВАЛЬНОГО НАВЧАННЯ У ПРОФІЛЬНУ ШКОЛУ

У статті подано обґрунтування доцільності впровадження технології розвивального навчання Д.Б.Ельконіна-В.В.Давидова у процес навчання фізики старшої школи.

Ключові слова: старша школа, профільне навчання фізики, технологія навчання фізики, технологія розвивального навчання Д.Б.Ельконіна-В.В.Давидова.

Всебічний розвиток особистості учня на основі його внутрішнього потенціалу та у відповідності до найкращих культурно-історичних традицій суспільства є на сьогоднішній день головною метою середньої загальної освіти. Тому, основні напрямки модернізації загальноосвітньої школи зорієнтовані не лише на засвоєння кожним учнем суми знань, але і на розвиток особистісної сутності учня,

його пізнавальних здібностей, його творчої самореалізації на користь суспільства та особисту користь.

Загальновідомо, що на сучасному етапі розвитку освіти дидактика розрізняє два підходи до організації навчально-виховного процесу – традиційне навчання та інноваційне [12]. Звертає увагу на себе той факт, що більшість сучасних досліджень акцентують увагу читача на неспромо-

жності традиційної системи навчання реалізувати всі вимоги, які висуває сучасне суспільство перед загальноосвітньою школою. Це пояснюється тим, що навчально-виховний процес, побудований на основі традиційної парадигми, організовується на принципі трансляції та відтворення учнем готових взірців людської діяльності. Таке навчання провокує переважно розвиток репродуктивних здібностей учня. А творчий потенціал школяра, його продуктивні здібності й особистість, за такої організації навчання, розвиваються стихійно [13, с.36-37].

Враховуючи це, українська школа, у відповідності до основних вимог Концепції загальної середньої освіти, будується на принципах єдності і варіативності. Єдність школи передбачає спільність мети і завдань кожного з її ступенів, наступність і взаємозв'язок між ними, надання усім дітям однакових стартових умов у здобутті загальної середньої освіти. Варіативність, у свою чергу, визнає правомірність різних шляхів реалізації єдиної мети і завдань шкільної освіти, зокрема, на основі застосування різних педагогічних систем і педагогічних технологій [3, с.38-39].

Зазначений принцип варіативності обумовлює проведення досліджень з питань розробки й упровадження в навчальний процес різних технологій навчання: технології розвивального навчання, модульної технології, технології інтерактивного навчання, технології розвитку критичного мислення, інформаційних технологій, Дальтон-технології навчання, біоадекватної технології, інтегральної технології, технології інтенсифікації навчання на основі схемних і знакових моделей навчального матеріалу, технології евристичного навчання та ін. [11; 13; 14].

Відмітимо, що основними факторами, які закладені в педагогічних технологіях і зумовлюють їх принципovu відмінність, є їхній базис – теорія і концепція. Тобто кожна із існуючих технологій навчання має свій концепт, мету і завдання, основні поняття, зміст, умови реалізації, і, кожна з них має свої позитивні елементи щодо організації навчання з фізики у старшій школі. Детальний опис зазначених аспектів відображено в публікаціях [6; 10; 13; 14]. Отже, перелічені вище технології навчання є реально існуючими і перспективними та дозволяють перейти від інформативно-репродуктивного типу засвоєння знань до продуктивного.

Таким чином, реформування загальноосвітньої школи обумовлює не тільки визначення змісту курсу фізики, зокрема для профільних класів, але і вибір та застосування узгодженої з цим змістом технології навчання учнів. Адже ефективність дидактичного процесу в цілому, і процесу навчання фізики зокрема, у значній мірі визначається адекватним вибором і професійною реалізацією конкретних педагогічних технологій.

Аналіз психолого-педагогічної літератури дав змогу встановити, що технології навчання, що втілюються у навчально-виховний процес, зокрема з фізики, повинні забезпечити:

- а) гуманізацію, як один з напрямків удосконалення процесу навчання фізики;
- б) демократизацію навчання фізики шляхом концептуальної переорієнтації навчання на формування особистості, а не носія тільки певної суми знань;
- в) множинність і варіативність шляхів до суспільно погоджених цілей загальної середньої фізичної освіти;
- г) реалізацію цілей освіти, виховання та розвитку учнів;
- д) систематичність та доступність викладу у відповідності з логікою фізичної науки та рівнем її розвитку;
- е) інтеграцію знань про природу у навчання фізики [6, с.57].

Але вибір тієї чи іншої технології навчання фізики, як зазначає О.І. Іваницький [6], є досить складною і неоднозначною процедурою. Це зумовлено дією значної кількості чинників, що впливають на процес добору і впровадження технології навчання фізики. До них науковець відносить:

- індивідуальні особливості учнів та початковий рівень їх підготовленості з фізики на момент вивчення даного матеріалу; спектр діяльності, адекватних цілям навчання фізики та віковому етапу розвитку учнів;

- потенційні можливості організаційних форм навчання фізики з точки зору засвоєння знань і способів навчальної діяльності з фізики даного матеріалу;
- цільовим та рівневим характером навчального матеріалу;
- функціями навчальної інформації;
- часовими рамками.

Не заперечуючи впливу даного переліку чинників, значимо, що з нашої точки зору, на основі аналізу нормативних документів (Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти, Концепція загальної середньої освіти, Концепція профільного навчання в старшій школі), слід ще й визначити основні напрямки добору технології навчання, які будуть узгоджуватись з вимогами до організації навчання, зокрема на профільному рівні.

Аналіз основних нормативних документів дозволив виявити, що у Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти визначено основну мету галузі «Природознавство», зокрема її фізичної компоненти, та основні завдання реалізації її змісту в старшій школі. «Основною метою освітньої галузі є розвиток учнів за допомогою засобів навчальних предметів, що складають природознавство як наукову галузь, формування наукового світогляду і критичного мислення учнів завдяки засвоєнню ними основних понять і законів природничих наук та методів наукового пізнання, вироблення умінь застосовувати набуті знання і приймати виважені рішення в природокористуванні» [3, с.79].

Основними ж завданнями реалізації змісту освітньої галузі «Природознавство» в старшій школі, зокрема є:

- засвоєння учнями змісту навчального матеріалу на рівні теоретичних узагальнень (гіпотез, моделей, концепцій, законів, теорій тощо), що дають змогу зрозуміти і пояснити перебіг різних явищ природи, наукові основи сучасного виробництва, техніки і технологій;
- оволодіння учнями науковим стилем мислення і методами пізнання природи, формування в них наукового світогляду, уявлень про сучасну природно-наукову картину світу [3, с.84].

У свою чергу, Концепція профільного навчання в старшій школі розкриває сутність, мету і принципи організації профільного навчання, його структуру та особливості вивчення профільних та базових предметів. У ній звертається увага на те, що профільна школа повинна найповніше реалізовувати принцип особистісно орієнтованого навчання, що значно розширює можливості учня у виборі власної освітньої траєкторії та вимагає всеохоплюючої психологізації навчально-виховного процесу. Профільне навчання повинно бути спрямоване на набуття старшокласниками навичок самостійної науково-практичної, дослідницько-пошукової діяльності, розвиток їхніх інтелектуальних, психічних, творчих, моральних, фізичних, соціальних якостей, прагнення до саморозвитку та самоосвіти [3, с.56-69].

З огляду на сказане, ми дотримуємося думки, що технології навчання, які слід впроваджувати, організовуючи навчально-виховний процес з фізики у профільних класах, повинні:

- бути особистісно орієнтованими;
- створювати умови для навчання старшокласників відповідно до їхнього професійного самовизначення;
- сприяти організації повноцінної навчальної діяльності та формуванню і розвитку теоретичного мислення учнів;
- створювати об'єктивну основу для процесів становлення й розвитку творчої особистості школяра в навчанні.

Урахування зазначених вище напрямків і чинників добору та ознайомлення із сучасними технологіями навчання дало нам змогу зробити попередній висновок про те, що найбільш придатними для організації навчання, зокрема фізиці, у старшій школі є технології розвивального навчання.

Не заперечуючи ефективності існуючих нині технологій розвивального навчання (система творчого розвитку особистості І.П.Волкова, І.П.Іванова, Г.С.Альтшуллера; технологія саморозвивального навчання Г.С.Селевко; змістовно-операційна технологія розвитку В.Ф.Паламарчук та ін.), зазначимо, що у рамках концепції розвивального на-

вчання особливими виступають дві педагогічні системи, які були розроблені у 50-60 роках минулого століття Л.В.Занковим та Д.Б.Ельконіним-В.В.Давидовим. В основі кожної із цих систем лежить певне філософське підґрунтя, фундаментальні дослідження у сфері освіти, психології розвитку, теорії пізнання [8]. Розглянемо коротко загальні особливості кожної з них.

Психолого-педагогічна теорія навчання і розвитку Л.В.Занкова надає методологічні орієнтири для сучасних дидактико-методичних досліджень. Зокрема, до таких орієнтирів належить система дидактичних принципів розвивального навчання [5]: цілеспрямований розвиток на основі комплексної розвивальної системи; системність і цілісність змісту; провідна роль теоретичних знань; навчання на високому рівні складності; просування у навчанні швидкими темпами; усвідомлення учнем процесу учіння; включення у процес навчання не тільки раціональної, але й емоційної сфери; проблематизація змісту; варіативність процесу навчання, індивідуальний підхід; робота над розвитком усіх дітей – і сильних, і слабких.

Але спеціальний аналіз особливостей методики дослідження Л.В.Занкова, який був зроблений науковцями, засвідчив, що у процесі експериментального навчання досліджувались, головним чином, формування і розвиток емпіричного мислення школярів.

Так, автором зазначеної концепції було доведено, що завдяки використанню системи дидактичних принципів, які він визначив, емпіричне мислення в учнів експериментальних класів виявилось більш розвиненим, ніж в учнів контрольних класів. Тобто розвивальний ефект системи Л.В.Занкова свідчить лише про те, що навчання, побудоване за традиційною системою та яке культивує у дітей емпіричне мислення, робить це недостатньо досконало, залишаючи в собі значні резерви. Саме ці резерви і були виявлені Л.В.Занковим.

Згідно концепції розвивального навчання Д.Б.Ельконіна-В.В.Давидова фундаментальне значення має теорія навчальної діяльності учнів, основним центром якої виступає поняття цілеспрямованої навчальної діяльності школярів. Остання визначається [1; 2] як особлива форма активності учня, що спрямована на зміну самого себе як суб'єкта учіння. Основними особливостями цілеспрямованої навчальної діяльності є [13, с.195-196]:

- наявність в учня внутрішніх пізнавальних мотивів, які визначаються пізнавальними потребами;
- наявність в учня мети усвідомленої самозміни, розуміння і сприйняття ним навчальної задачі;
- учень обов'язково повинен виступати у ролі суб'єкту навчальної діяльності, який спроможний здійснити всі етапи: цілепокладання, планування, реалізацію мети й аналіз результату;
- спрямованість на засвоєння теоретичних знань, способів розумової діяльності;
- учень повинен виступати у ролі дослідника-творця, тобто здійснювати пізнання, яке адекватне, але не тождє науковому (квзидослідження);
- навчально-пізнавальна діяльність учнів повинна мати рефлексивний характер.

У відповідності до зазначеної концепції формування знань навчальна діяльність учня розглядається як пізнавальна і побудована за теоретико-дедуктивним (на відміну від емпірико-індуктивного) типом. За цих умов у власній діяльності учня відтворюється логіка наукового пізнання, здійснюється сходження від абстрактного до конкретного, тобто учіння виступає як діяльність з відтворення змісту, шляху, методу наукового (теоретичного) пізнання. Основний шлях навчання – розв'язування навчальних задач (проблем), в ході якого значну роль відіграють колективна діяльність учнів, спеціально організоване спілкування. Головною особливістю навчальної задачі є те, що під час її розв'язування учень шукає і знаходить загальний спосіб (принцип) підходу до багатьох конкретно-частинних задач певного класу.

З нашої точки зору, найбільш придатною для організації навчально-виховного процесу з фізики у старшій школі є технологія розвивального навчання Д.Б.Ельконіна-

В.В.Давидова. Це пояснюється тим, що її дидактичні принципи найбільш відповідають основним вимогам до організації навчання учнів даного шкільного віку на профільному рівні, адже вона спрямована на розвиток особистості учня та формування в його свідомості теоретичних знань.

Зазначимо, що над проблемою впровадження технології розвивального навчання Д.Б.Ельконіна-В.В.Давидова у навчально-виховний процес, зокрема з фізики, основної та старшої школи нині активно працюють науковці [4; 7; 9].

На думку А.В.Матвєєва [7], її використання під час навчання фізики дозволить досягти таких цілей:

– підвищення рівня засвоєння учнями теоретичних знань з фізики і їх використання для вирішення конкретних практичних завдань; оволодіння вміннями, що забезпечують можливість самостійного проходження всіх етапів навчання;

– розвиток в учнів на навчальному матеріалі з фізики розумових операцій теоретичного типу: моделювання фізичних процесів; здатність висувати гіпотези і знаходити способи їх експериментальної перевірки; уміння виділяти і обробляти дані, отримані експериментальним шляхом, та здійснювати їх аналіз; самостійно виділяти проблеми дослідження та їх вирішувати; розвивати різні форми пізнавальної діяльності (вміння, інтерес, активність, тощо);

– самореалізація та самовдосконалення учнів через різні форми навчальної діяльності та співробітництва з іншими учнями та дорослими (вчителями); самостійне виконання функцій контролю і оцінки результатів власної навчально-пізнавальної діяльності; розвиток здатності вирішувати нестандартні завдання, а згодом і самому їх ставити; розвиток уміння самостійно працювати з різними джерелами інформації.

Загальновідомо, що на сьогодні практично вирішено проблему побудови 4-річної початкової школи в системі розвивального навчання. Але, з нашої точки зору, ті рекомендації, які дають науковці щодо організації навчання у молодшій школі, не можна беззастережно переносити на процес навчання фізики. Насамперед це обумовлено особливостями фізики як навчального предмету й специфікою матеріалу, що вивчається. Згідно концепції розвивального навчання засвоєння знань будь-якого шкільного предмету повинно відбуватись шляхом застосування дедуктивного методу пізнання. Але фізика як навчальний предмет окрім теоретичних понять містить також й емпіричний за змістом матеріал (історичний факт, емпіричне поняття або закон), що накладає певні обмеження на цей процес. Адже у відповідності до психолого-педагогічних досліджень змістова складова навчання обумовлює вибір методів, форм та засобів навчання. З нашої точки зору, формуючи знання з фізики, необхідно використовувати всі наявні методи навчання, в тому числі й інформативні. Але останні повинні застосовуватись як частина методу дедуктивного виведення конкретних знань.

Погоджуючись з думкою науковців [6, с.29-30], зазначимо, що технологічний аспект методики навчання фізики, зокрема у старших профільних класах, повинен полягати у: виділенні і визначенні послідовності вивчення одиниць змісту навчального матеріалу; шляхів і способів формування елементів фізичного знання у межах виділеного змісту; застосуванні відповідних способів педагогічної взаємодії вчителя та учнів (методів навчання); використанні способів організації педагогічного спілкування (організаційних форм) та засобів навчання фізики.

Список використаних джерел:

1. Давыдов В.В. Виды обобщения в обучении (логико-психологические проблемы построения учебных предметов) / В.В. Давыдов. – М. : Педагогика, 1972. – 424 с.
2. Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения: Опыт теоретического и экспериментального психологического исследования / В.В. Давыдов. – М. : Педагогика, 1986. – 240 с.
3. Довідник учителя фізики, астрономії в запитаннях та відповідях / [авт.-упоряд. О.В. Хоменко]. – Х.: Веста : Видавництво «Ранок», 2006. – 480 с.

4. Дусавицький О. Психолого-педагогічні перебудови основної школи в системі розвивального навчання / О. Дусавицький // Директор школи. Україна. – 2003. – №4. – С. 90-94.
5. Занков Л. В. Избранные педагогические труды / Л.В. Занков. – М.: Педагогика, 1990. – 424 с.
6. Іваницький О.І. Сучасні технології навчання фізики в середній школі. Монографія / О.І. Іваницький. – Запоріжжя: Прем'єр, 2001. – 266 с.
7. Матвеев А.В. Проблемы разработки курса физики по системе развивающего метода обучения Эльконина – Давудова / А.В. Матвеев // Вопросы психологии. – 2001. – №5. – С. 124–128.
8. Освітні технології: [навч.-метод. посіб.] / О.М. Пехота, А.З. Кіктенко, О.М. Любарська та ін.; за заг. ред. О.М. Пехоти. – К.: А.С.К., 2001. – 256 с.
9. Остапчук М.В. Дидактичні вимоги до предмету фізика основної школи в системі розвивального навчання / М.В. Остапчук, Т.В. Хоменчук // Чернігівські методичні читання з фізики: вісник Чернігівського держ. пед. ун-ту ім. Т.Г. Шевченка, 27-29 червня 2008 р. – Чернігів : ЧДПУ, 2008. – Вип. 57. – С. 112-114.
10. Островерхова Н.М. Методологія аналізу якості уроку як педагогічної системи: Монографія / Н.М. Островерхова. – Х.: ТИТУЛ, 2008. – 402 с.
11. Падалка О.С. Педагогічні технології / О.С. Падалка, А.М. Нісімчук, І.О. Смолюк, О.Г. Шпак. – К.: Вид. «Українська енциклопедія» ім. М.П. Бажана, 1995. – 253 с.
12. Паламарчук В.Ф. Першооснови педагогічної інноватики. Т. 2 / В.Ф. Паламарчук. – К.: Освіта України, 2005. – 504 с.
13. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии: [учеб. пособие] / Г.К. Селевко. – М.: Народное образование, 1998. – 256 с.
14. Шарко В.Д. Сучасний урок: технологічний аспект [посіб. для вчителів і студентів] / В.Д. Шарко – К., 2006. – 202 с.

In the article it is given the grounding of sense of implementing of technique of developing teaching after D.B.Elkonina-V.V.Davudova in the process of teaching of physics in the high school.

Key words: high school, professional studying, technique of developing teaching after D.B.Elkonina-V.V.Davudova.

Отримано: 18.07.2009

УДК 37.014.543

Р. М. Білик, С. В. Грабовський

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ В УМОВАХ РОЗВИТКУ СУЧАСНОЇ ОСВІТИ

Розглянуто проблеми вдосконалення системи трудового навчання, адекватного сучасним освітнім стандартам.

Ключові слова: трудове навчання; розвиток освіти; технічна творчість; профорієнтація; навчальний предмет; фізична картина світу; система освіти.

Державна національна програма «Освіта» (Україна XXI століття) визначає одним з головних завдань загальноосвітньої школи створення умов для формування освіченої, творчої особистості, реалізації та самореалізації її природних задатків і можливостей в освітньому процесі. Теоретичне і практичне розв'язання зазначеної проблеми посилює необхідність удосконалення навчальних систем, що значною мірою залежить від орієнтації на процеси самопізнання, самоорганізації, самовдосконалення, самоконтролю та самоосвіти аспекти формування відповідного трудового середовища для їх підтримки та реалізації. Тому проблема вдосконалення системи трудового навчання, адекватного змістовим стандартам сучасної освіти, набуває особливої ваги.

Відповідно до Закону України «Про загальну середню освіту» та Концепції загальноосвітньої галузі «Основи виробництва» («Технології») трудове навчання відіграє важливу роль у здійсненні завдань загальноосвітньої школи з опорою на культурно-історичний досвід людства, що знайшов відбиток в одному з найпотужніших класів виробництва.

Трудове навчання є важливим, дидактичним процесом, на результативність якого впливає велика кількість чинників. Одним з яких є професійна готовність і обізнаність вчителя трудового навчання. Розкриття сутності даної проблеми, наукових понять вказують в своїх дослідженнях відомі педагоги, психологи такі як Ж-Ж.Руссо, Я.А.Коменський, В.О.Петровський, М.Б.Ханін, С.М.Шабалова, Г.І.Щукіна та інші.

Основним джерелом виявлення нових форм і методів навчання є сукупність педагогічного досвіду. Він включає в себе всесторонній аналіз дій вчителя з ціллю виявлення причин і підмічених недоліків.

Основним елементом трудового навчання в майстернях є трудова операція. Під трудовою операцією в навчальному процесі розуміють типовий вид робіт, узагальнений спосіб впливу людини на предмет праці. Такими типовими видами робіт з обробки дерева і металу є, наприклад, розмічання, пиляння, стругання, довбання, свердління, рубання, обпилювання, нарізання різі та ін. За структурою трудові операції являють собою складні дії, кінцевий результат яких досягається за допомогою ряду часткових дій, рухів і прийомів.

Оволодівати трудовими операціями можна і при виготовленні, і без виготовлення певних виробів. Залежно від

того, яке місце займають виробі й операції в навчальному процесі, розрізняють кілька систем трудового навчання.

Однією з тих систем є предметна (речова) система. Ця система сформувалась у період мануфактурного виробництва, коли зміст професії уявлявся в формі набору виробів, що їх миг виробити спеціаліст. Підготовка до праці за предметною системою полягала в тому, що учень повинен був навчитися виготовляти типові для даної спеціальності виробі. Ступені оволодіння спеціальністю визначалися складністю виробів, які учні виготовляли на даному етапі навчання. Як бачимо, основним елементом у трудовому навчанні за цією системою виступав предмет.

Предметна система мала певні позитивні сторони: вона забезпечувала інтерес учнів до роботи, давала їм можливість виявляти деяку самостійність, сприяла розвитку технічної уяви. Але ця система вимагала багато часу на навчання і не забезпечувала формування в учнів загальних умінь і навичок у такій мірі, як це було потрібно їм для самостійної трудової діяльності. Тому ця система у XIX ст. була витіснена більш прогресивною операційною системою. Появі операційної системи передувало виділення операції із загального потоку виробництва і синтезування її як узагальненого елементу технології виготовлення виробів. Конкретно операційна система була представлена набором зразків – моделей, кожна з яких присвячувалась певним операціям. У навчальній програмі операції йшли одна за одною у визначеній послідовності. До вивчення наступної операції переходили тільки після вивчення попередньої.

Операційна система являла собою перехідний етап від методики кустарної до методики індустріальної. Навчання за операційною системою забезпечувало формування в учнів загальних навичок, що давало їм можливість швидше «приспособуватись» до нових умов трудової діяльності. Вона мала і має велике значення для наукового обґрунтування навчання ручного і механізованого процесу праці. Проте операційна система не могла стати універсальною. Вона потребувала багато часу на засвоєння кожної операції, оскільки перехід до оволодіння новою операцією здійснювався тільки після міцного засвоєння попередньої, а це не давало можливості своєчасно закріплювати на практиці вивчені трудові прийоми і приводило до послаблення сформованих навичок. Виникала потреба відновлювати їх

4. Дусаविцький О. Психолого-педагогічні перебудови основної школи в системі розвивального навчання / О. Дусаविцький // Директор школи. Україна. – 2003. – №4. – С. 90-94.
5. Занков Л. В. Избранные педагогические труды / Л.В. Занков. – М.: Педагогика, 1990. – 424 с.
6. Іваницький О.І. Сучасні технології навчання фізики в середній школі. Монографія / О.І. Іваницький. – Запоріжжя: Прем'єр, 2001. – 266 с.
7. Матвеев А.В. Проблемы разработки курса физики по системе развивающего метода обучения Эльконина – Давудова / А.В. Матвеев // Вопросы психологии. – 2001. – №5. – С. 124–128.
8. Освітні технології: [навч.-метод. посіб.] / О.М. Пехота, А.З. Кіктенко, О.М. Любарська та ін.; за заг. ред. О.М. Пехоти. – К.: А.С.К., 2001. – 256 с.
9. Остапчук М.В. Дидактичні вимоги до предмету фізика основної школи в системі розвивального навчання / М.В. Остапчук, Т.В. Хоменчук // Чернігівські методичні читання з фізики: вісник Чернігівського держ. пед. ун-ту ім. Т.Г. Шевченка, 27-29 червня 2008 р. – Чернігів : ЧДПУ, 2008. – Вип. 57. – С. 112-114.
10. Островерхова Н.М. Методологія аналізу якості уроку як педагогічної системи: Монографія / Н.М. Островерхова. – Х. : ТИТУЛ, 2008. – 402 с.
11. Падалка О.С. Педагогічні технології / О.С. Падалка, А.М. Нісімчук, І.О. Смолюк, О.Г. Шпак. – К. : Вид. «Українська енциклопедія» ім. М.П. Бажана, 1995. – 253 с.
12. Паламарчук В.Ф. Першооснови педагогічної інноватики. Т. 2 / В.Ф. Паламарчук. – К. : Освіта України, 2005. – 504 с.
13. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии: [учеб. пособие] / Г.К. Селевко. – М. : Народное образование, 1998. – 256 с.
14. Шарко В.Д. Сучасний урок: технологічний аспект [посіб. для вчителів і студентів] / В.Д. Шарко – К., 2006. – 202 с.

In the article it is given the grounding of sense of implementing of technique of developing teaching after D.B.Elkonina-V.V.Davudova in the process of teaching of physics in the high school.

Key words: high school, professional studying, technique of developing teaching after D.B.Elkonina-V.V.Davudova.

Отримано: 18.07.2009

УДК 37.014.543

Р. М. Білик, С. В. Грабовський

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ В УМОВАХ РОЗВИТКУ СУЧАСНОЇ ОСВІТИ

Розглянуто проблеми вдосконалення системи трудового навчання, адекватного сучасним освітнім стандартам.

Ключові слова: трудове навчання; розвиток освіти; технічна творчість; профорієнтація; навчальний предмет; фізична картина світу; система освіти.

Державна національна програма «Освіта» (Україна XXI століття) визначає одним з головних завдань загальноосвітньої школи створення умов для формування освіченої, творчої особистості, реалізації та самореалізації її природних задатків і можливостей в освітньому процесі. Теоретичне і практичне розв'язання зазначеної проблеми посилює необхідність удосконалення навчальних систем, що значною мірою залежить від орієнтації на процеси самопізнання, самоорганізації, самовдосконалення, самоконтролю та самоосвіти аспекти формування відповідного трудового середовища для їх підтримки та реалізації. Тому проблема вдосконалення системи трудового навчання, адекватного змістовим стандартам сучасної освіти, набуває особливої ваги.

Відповідно до Закону України «Про загальну середню освіту» та Концепції загальноосвітньої галузі «Основи виробництва» («Технології») трудове навчання відіграє важливу роль у здійсненні завдань загальноосвітньої школи з опорою на культурно-історичний досвід людства, що знайшов відбиток в одному з найпотужніших класів виробництва.

Трудове навчання є важливим, дидактичним процесом, на результативність якого впливає велика кількість чинників. Одним з яких є професійна готовність і обізнаність вчителя трудового навчання. Розкриття сутності даної проблеми, наукових понять вказують в своїх дослідженнях відомі педагоги, психологи такі як Ж-Ж.Руссо, Я.А.Коменський, В.О.Петровський, М.Б.Ханін, С.М.Шабалова, Г.І.Щукіна та інші.

Основним джерелом виявлення нових форм і методів навчання є сукупність педагогічного досвіду. Він включає в себе всесторонній аналіз дій вчителя з ціллю виявлення причин і підмічених недоліків.

Основним елементом трудового навчання в майстернях є трудова операція. Під трудовою операцією в навчальному процесі розуміють типовий вид робіт, узагальнений спосіб впливу людини на предмет праці. Такими типовими видами робіт з обробки дерева і металу є, наприклад, розмічання, пиляння, стругання, довбання, свердління, рубання, обпилювання, нарізання різі та ін. За структурою трудові операції являють собою складні дії, кінцевий результат яких досягається за допомогою ряду часткових дій, рухів і прийомів.

Оволодівати трудовими операціями можна і при виготовленні, і без виготовлення певних виробів. Залежно від

того, яке місце займають виробі й операції в навчальному процесі, розрізняють кілька систем трудового навчання.

Однією з тих систем є предметна (речова) система. Ця система сформувалась у період мануфактурного виробництва, коли зміст професії уявлявся в формі набору виробів, що їх миг виробити спеціаліст. Підготовка до праці за предметною системою полягала в тому, що учень повинен був навчитися виготовляти типові для даної спеціальності виробі. Ступені оволодіння спеціальністю визначалися складністю виробів, які учні виготовляли на даному етапі навчання. Як бачимо, основним елементом у трудовому навчанні за цією системою виступав предмет.

Предметна система мала певні позитивні сторони: вона забезпечувала інтерес учнів до роботи, давала їм можливість виявляти деяку самостійність, сприяла розвитку технічної уяви. Але ця система вимагала багато часу на навчання і не забезпечувала формування в учнів загальних умінь і навичок у такій мірі, як це було потрібно їм для самостійної трудової діяльності. Тому ця система у XIX ст. була витіснена більш прогресивною операційною системою. Появі операційної системи передувало виділення операції із загального потоку виробництва і синтезування її як узагальненого елементу технології виготовлення виробів. Конкретно операційна система була представлена набором зразків – моделей, кожна з яких присвячувалась певним операціям. У навчальній програмі операції йшли одна за одною у визначеній послідовності. До вивчення наступної операції переходили тільки після вивчення попередньої.

Операційна система являла собою перехідний етап від методики кустарної до методики індустріальної. Навчання за операційною системою забезпечувало формування в учнів загальних навичок, що давало їм можливість швидше «приспосовуватись» до нових умов трудової діяльності. Вона мала і має велике значення для наукового обґрунтування навчання ручного і механізованого процесу праці. Проте операційна система не могла стати універсальною. Вона потребувала багато часу на засвоєння кожної операції, оскільки перехід до оволодіння новою операцією здійснювався тільки після міцного засвоєння попередньої, а це не давало можливості своєчасно закріплювати на практиці вивчені трудові прийоми і приводило до послаблення сформованих навичок. Виникала потреба відновлювати їх

за допомогою нових вправлянь. До того ж вправлення в операціях на об'єктах невиробничого характеру знижувало навчальний інтерес учнів, що негативно позначалося на процесі навчання.

Предметна і операційна система не виправдали себе в школі. На зміну їм прийшла операційно-комплексна система, яка передбачає поступове тренування у виконанні рухів, прийомів і окремих операцій незалежно від виготовлення певного виробу. Значення таких абстрактних вправ не завжди зрозуміле для молодих школярів, що не може не позначитися на їх ставленні до практичних занять у шкільних майстернях. Нарешті, трудове навчання за операційно-комплексною системою не завжди сполучається з посилюючою результативною працею учнів, вивчення трудових операцій – з виготовленням суспільно-корисних виробів.

Треба шукати нових, відмінних від відомих форм організації трудового навчання, щоб успішно реалізувати завдання, поставлені перед сучасною школою. У цих умовах почала складатися предметно-операційна система навчання. Аналізуючи предметно-операційну систему трудового навчання, можна виділити в ній риси, які в тій чи іншій мірі наближають її до інших систем. Зокрема, до предметної системи наближає її те, що за нею навчання праці здійснюється в процесі виготовлення практично корисних виробів. Але й вона відрізняється від предметної системи, оскільки в її основі лежить аналітичний підхід до виробничого процесу, поділ його на операції, за основний елемент навчання береться не предмет, а операція. З другого боку, аналітичний підхід до виробничого процесу – спільна ознака операційної і операційно-комплексної системи. Між предметно-операційною і операційно-комплексною системами є відмінність в організації закріплення набутих навичок. При операційно-комплексній системі навчання навички закріплюються в процесі виконання учнями комплексних робіт, які плануються циклічно після вивчення 2-3 операцій. При навчанні за предметно-операційною системою раніше утворені навички закріплюються систематично на кожних наступних заняттях, коли виготовляється черговий виріб, на якому вивчається нова операція. Отже, предметно-операційна система, будучи за окремими ознаками подібною до інших, не позбавлена ознак, властивих тільки їй.

Особливо важливою ознакою предметно-операційної системи є те, що вона дає можливість поєднувати трудове навчання з посилюючою працею, вивчення трудових процесів з виготовленням суспільно корисних виробів. Все це надає значної переваги предметно-операційній системі перед іншими системами навчання, і тому в школах трудове навчання в майстернях, як правило, організовується за цією системою.

Чергування вправ в операціях з виконанням комплексних робіт, які передбачає ця система, сприяє формуванню інтересу учнів до роботи і дає можливість оволодіти операцією в тих різноманітних варіаціях, яких вимагає сучасне виробництво. Тому, операційно-комплексна система в наш час є провідною системою виробничого навчання, знайшовши широкого використання при роботі в шкільній майстерні.

Кожна з розглянутих основних систем трудового навчання має певні переваги, завдяки яким знаходила (або знаходить) застосування. Разом з тим кожна з них має і недоліки.

Предметна система забезпечує з самого початку включення учнів у продуктивну працю, яка підвищує їхню зацікавленість роботою. Проте тут не приділяється достатньої уваги формуванню практичних умінь і навичок.

Операційна система трудового навчання забезпечує формування трудових умінь і навичок, але не включає учнів у продуктивну працю. Крім того, тут не враховується, що для виготовлення виробів треба вміти не лише виконувати окремі операції, а й застосовувати їх у комплексних роботах.

Операційно-предметна система передбачає на першому періоді послідовне вивчення окремих операцій. У цей час створюються значні труднощі для залучення учнів до продуктивної праці.

Хоч операційно-комплексна система і вважається в наш час основною в системі професійно-технічної освіти, проте вона не позбавлена певних недоліків. Тут так само, як і в операційно-предметній системі, важко забезпечити

включення учнів у продуктивну працю не лише під час вивчення операцій, а й при виконанні комплексних робіт.

Таким чином, аналіз основних систем трудового навчання приводить до висновку, що всі вони не позбавлені певних недоліків, причому деякі з них істотні.

У зв'язку з цим останніми роками було висунуто пропозиції щодо створення в школі нової системи трудового навчання, яка поєднала б усе краще, що було нагромаджено досвідом трудової підготовки підростаючого покоління, і водночас була позбавлена недоліків відомих систем трудового навчання.

Проте поки що не створено такої системи трудового навчання, яка б повною мірою відповідала сучасним вимогам до трудової підготовки молоді. Тому системи трудового навчання, що застосовуються тепер у загальноосвітній школі, справедливо піддаються критиці.

Технічна праця у V-VIII класах побудована за операційно-предметною системою. Ця система, як і системи предметна, операційна та операційно-комплексна, має один істотний недолік. Вона спрямована тільки на формування трудових, практичних вмінь і навичок. За цією системою учні не залучаються до творчої технічної діяльності. Тим часом праця сучасного робітника характеризується високим інтелектуальним рівнем, інколи на розумову працю доводиться витрачати часу більше, ніж на працю фізичну. Тому тепер ведеться робота над створенням такої системи, яка не мала б зазначеного недоліку. Програма з технічної праці у V-VIII класах, яка діє в школах, містить у собі спробу залучити дітей до творчої технічної праці. Проте назвати її досить вдалою ще не можна, бо зміст творчої діяльності в ній не розкривається.

Трудове навчання в старших класах будується за операційно-комплексною системою, а тому на практиці виникають труднощі, пов'язані з недоліками цієї системи.

Отже, система трудового навчання в старших класах потребує вдосконалення так само, як і система трудового навчання у дев'ятирічній школі.

Виникає питання: чи може бути створена універсальна система трудового навчання, яку можна було б застосовувати незалежно від профілю трудової підготовки учнів? Деякі методисти відповідають на поставлене запитання позитивно. Проте попередні дослідження показують, що на систему трудового навчання залежно від його змісту впливають фактори виробничого і дидактичного характеру, які за своїми вимогами несумісні.

Таким чином, систем трудового навчання може бути декілька, проте немає сумніву, що всі вони повинні відповідати єдиним вимогам.

Досвід роботи шкіл, окремі дослідження і пропозиції, висловлені в педагогічній літературі, дають змогу сформулювати основні вимоги, яким повинна відповідати система трудового навчання в старших класах:

- 1) навчання слід будувати з урахуванням завдань політехнічної освіти;
- 2) зміст системи і організація навчання повинні відповідати рівню розвитку та особливостям організації певного професійного виду праці;
- 3) навчання слід будувати на основі продуктивної праці з включенням учнів у систему виробничих відносин;
- 4) послідовність у вивченні трудових операцій слід обгрунтовувати з дидактичної точки зору;
- 5) система навчання повинна відповідати психофізіологічним закономірностям формування в учнів трудових умінь і навичок;
- 6) у процесі навчання слід створювати умови, що спонукають учнів до участі в технічній творчості і сприяють розвитку відповідних здібностей;
- 7) у процесі навчання слід створювати умови для виховання учнів;
- 8) профорієнтація.

Зміни у вітчизняній системі освіти, які мають глибинний характер, безпосередньо пов'язані з особистісним фактором і, відповідно, передбачають вдосконалення та оптимізацію системи трудової підготовки вчителя.

Роль учителя в системі професійної освіти полягає не лише в тому, щоб передати знання від одного покоління до іншого, а й у тому, щоб забезпечити особистісний розвиток своїх учнів, зростання їхнього трудового виховання. Для цього вчитель сам повинен бути висококультурною, творчою особою, людиною майбутнього, носієм загальнолюдських цінностей, провідником ідей державотворення і демократичних змін в українському суспільстві.

Отже, поряд з проблемою вдосконалення системи трудового навчання актуалізується проблема підготовки вчителя-вихователя, спроможного вийти за межі власного навчального предмета, оптимально втілювати фахові знання в загальну систему культури. У його підготовці особливу увагу слід звернути на професійну переорієнтацію в педагогічній діяльності – від просвітництва до здійснення життєво творчої та культурної місії, від маніпулятивної, авторитарної педагогіки до педагогіки особистісно-зорієнтованої. Особливої актуальності така переорієнтація набуває стосовно вчителів трудового навчання.

У сучасних умовах гуманізації суспільства в Україні проблема формування трудового виховання школярів вимагає суттєвого перегляду.

Вивчення шкільної практики показує, що 60% вчителів відчують труднощі при викладанні трудового навчання в школі, в першу чергу – щодо застосування нових технологій у навчально-виховному процесі та відбору відомостей, які доцільно використовувати у процесі формування технічних уявлень і понять. Їм важко здійснювати конструктивно-технологічний підхід, сучасний дизайн, пластичне мистецтво, а також диференційований та інтегрований підходи. Звідси випливає, що знання, раніше здобуті вчителями у вищих навчальних закладах, виявляються недостатніми стосовно сучасних вимог реформування освіти, а це негативно впли-

ває на здійснення особистісно-зорієнтованого навчання і виховання молодших школярів, формування у них знань про цілісність фізичної та технічної картини світу.

Характерною особливістю нашого сучасного виробництва є технічна творчість, яка в нашій країні не може не позначитися на завданнях, що ставляться перед загальноосвітньою школою та позашкільними дитячими закладами. Підготовка майбутніх фахівців у наш час немислима без залучення їх до технічної творчості.

Ідея розвитку технічних здібностей дітей і широкое розгортання на цій основі відповідної творчості проходить через навчальні програми предметів, що вивчаються в загальноосвітній школі, та програми виховної роботи позашкільних закладів освіти.

Все це дає підставу стверджувати, що початкова технічна підготовка потрібна всім, що обізнаність з технікою має бути невід'ємною якістю сучасної освіченої людини.

Список використаних джерел:

1. Тхоржевський Д.О. Методика трудового та професійного навчання. – К.: РННЦ «ДІНІТ», 2000. – С. 25.
2. Гусев С.В. Перспективи радикального вдосконалення системи трудового навчання учнів // Трудова підготовка в закладах освіти. – 2008. – № 5-6. – С.5.
3. Дятленко С.М. Книга вчителя трудового навчання. – Х.: Торсінг, 2005. – С. 12-25.

Look at the problems of perfection system of practical study, according to modern educational standards

Key words: practical study, the development of educational, the technical work, professional orientation, educational subject, physical picture of world, the system of education.

Отримано: 2.09.2009

УДК 53(07)

В. Л. Бузько¹, С. П. Величко²

¹ Спеціалізована загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів № 6 Кіровоградської міської ради Кіровоградської області
² Кіровоградський державний педагогічний університет імені В. Винниченка

ІНТЕГРАЦІЯ ЗНАНЬ З ФІЗИКИ І БІОЛОГІЇ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ЯВИЩ У 9-МУ КЛАСІ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ

У статті розглянуто питання реалізації міжпредметних зв'язків фізики з біологією у вивченні електродинаміки у 9-му класі загальноосвітньої школи.

Ключові слова: міжпредметні зв'язки, електричний струм, електричний сигнал, нейрон, розв'язування задач.

Взаємозв'язок фізики з біологією давній. Можна назвати немало видатних фізиків, що внесли свій внесок у розвиток біології, і природодослідників, що відкрили фундаментальні фізичні закони. Це всесвітньо відомі фізик Л.Ф.Гельмгольц, лікар Ю.Р.Майєр, ботанік К.А.Тімірязєв.

Зв'язок фізики з біологічними науками особливо розширився останнім часом, коли виникли такі науки, як біофізика, агрофізика, біоніка та інші.

При вивченні біології учні використовують такі фізичні поняття, як теплота, температура, світло, вологість, знайомляться з проявом властивостей газів, рідин і твердих тіл, одержують первинні вміння користуватися терезами, лупою, мікроскопом та іншими приладами й інструментами.

Ці первинні поняття й уміння розширюються й удосконалюються та використовуються при вивченні фізики. З іншого боку, в 7-8-му класах викладачі біології мають спиратися на знання з фізики, які допомагають глибше зрозуміти сутність складних біологічних явищ і знайти шляхи не лише їх вивчення, але й управління цими явищами.

Методи вивчення фізичних явищ живої природи в процесі викладання фізики можуть бути найрізноманітнішими. Відповідні відомості можуть повідомлятися учням як ілюстративний матеріал. Так, при вивченні молекулярно-кінетичної теорії будови речовини на досить глибокому рівні розглядаються питання про дифузю рідин і газів у природі. Приклади змісту навчального матеріалу з біології, який можна використовувати при вивчен-

ні розділу «Електродинаміки» достатньо переконливо ілюструє *таблиця 1* [2].

Мета даної статті показати на конкретних прикладах взаємозв'язки курсів біології і фізики та розкрити досвід використання цих зв'язків з метою інтеграції знань. Так, корисним є при вивченні відповідних тем у 9-му класі повідомити учням, що електричні заряди і електричне поле відіграють велику роль у життєдіяльності живих клітин. Аналізуючи ці питання, варто звернути увагу школярів, що у не збудженому стані клітини завжди заряджені: зовнішній позитивно, а всередині негативно. Напруга між зовнішньою оболонкою і внутрішніми частинами клітини складає 0,05–0,1 В. Різниця потенціалів виникає завдяки тому, що оболонка клітини неоднаково поглинає і пропускає різні іони. На утворення різниці потенціалів витрачається енергія, що звільняється при обміні речовин.

При вивченні теми «Електричний струм» корисно зазначити, що у живих організмах постійно існують біоструми. Хоча й величина біострумів у рослинах і тваринах невелика. Питомий опір цитоплазми перебуває в межах від 0,1 до 300 Ом·м (для більшості клітин ссавців – приблизно 1–3 Ом·м). Клітинна мембрана – це діелектрик, питомий опір якого коливається в межах від 10^3 до 10^4 Ом·м [1, с.218].

З фізичними властивостями біологічних об'єктів, особливостями їх будови або процесами, що в них відбуваються, можна познайомити учнів за допомогою досить переконливих демонстрацій та ілюстрацій.

Роль учителя в системі професійної освіти полягає не лише в тому, щоб передати знання від одного покоління до іншого, а й у тому, щоб забезпечити особистісний розвиток своїх учнів, зростання їхнього трудового виховання. Для цього вчитель сам повинен бути висококультурною, творчою особою, людиною майбутнього, носієм загальнолюдських цінностей, провідником ідей державотворення і демократичних змін в українському суспільстві.

Отже, поряд з проблемою вдосконалення системи трудового навчання актуалізується проблема підготовки вчителя-вихователя, спроможного вийти за межі власного навчального предмета, оптимально втілювати фахові знання в загальну систему культури. У його підготовці особливу увагу слід звернути на професійну переорієнтацію в педагогічній діяльності – від просвітництва до здійснення життєво творчої та культурної місії, від маніпулятивної, авторитарної педагогіки до педагогіки особистісно-зорієнтованої. Особливої актуальності така переорієнтація набуває стосовно вчителів трудового навчання.

У сучасних умовах гуманізації суспільства в Україні проблема формування трудового виховання школярів вимагає суттєвого перегляду.

Вивчення шкільної практики показує, що 60% вчителів відчують труднощі при викладанні трудового навчання в школі, в першу чергу – щодо застосування нових технологій у навчально-виховному процесі та відбору відомостей, які доцільно використовувати у процесі формування технічних уявлень і понять. Їм важко здійснювати конструктивно-технологічний підхід, сучасний дизайн, пластичне мистецтво, а також диференційований та інтегрований підходи. Звідси випливає, що знання, раніше здобуті вчителями у вищих навчальних закладах, виявляються недостатніми стосовно сучасних вимог реформування освіти, а це негативно впли-

ває на здійснення особистісно-зорієнтованого навчання і виховання молодших школярів, формування у них знань про цілісність фізичної та технічної картини світу.

Характерною особливістю нашого сучасного виробництва є технічна творчість, яка в нашій країні не може не позначитися на завданнях, що ставляться перед загальноосвітньою школою та позашкільними дитячими закладами. Підготовка майбутніх фахівців у наш час немислима без залучення їх до технічної творчості.

Ідея розвитку технічних здібностей дітей і широкое розгортання на цій основі відповідної творчості проходить через навчальні програми предметів, що вивчаються в загальноосвітній школі, та програми виховної роботи позашкільних закладів освіти.

Все це дає підставу стверджувати, що початкова технічна підготовка потрібна всім, що обізнаність з технікою має бути невід'ємною якістю сучасної освіченої людини.

Список використаних джерел:

1. Тхоржевський Д.О. Методика трудового та професійного навчання. – К.: РННЦ «ДІНІТ», 2000. – С. 25.
2. Гусев С.В. Перспективи радикального вдосконалення системи трудового навчання учнів // Трудова підготовка в закладах освіти. – 2008. – № 5-6. – С.5.
3. Дятленко С.М. Книга вчителя трудового навчання. – Х.: Торсінг, 2005. – С. 12-25.

Look at the problems of perfection system of practical study, according to modern educational standards

Key words: practical study, the development of educational, the technical work, professional orientation, educational subject, physical picture of world, the system of education.

Отримано: 2.09.2009

УДК 53(07)

В. Л. Бузько¹, С. П. Величко²

¹ Спеціалізована загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів № 6 Кіровоградської міської ради Кіровоградської області
² Кіровоградський державний педагогічний університет імені В. Винниченка

ІНТЕГРАЦІЯ ЗНАНЬ З ФІЗИКИ І БІОЛОГІЇ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ЯВИЩ У 9-МУ КЛАСІ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ

У статті розглянуто питання реалізації міжпредметних зв'язків фізики з біологією у вивченні електродинаміки у 9-му класі загальноосвітньої школи.

Ключові слова: міжпредметні зв'язки, електричний струм, електричний сигнал, нейрон, розв'язування задач.

Взаємозв'язок фізики з біологією давній. Можна назвати немало видатних фізиків, що внесли свій внесок у розвиток біології, і природодослідників, що відкрили фундаментальні фізичні закони. Це всесвітньо відомі фізик Л.Ф.Гельмгольц, лікар Ю.Р.Майєр, ботанік К.А.Тімірязєв.

Зв'язок фізики з біологічними науками особливо розширився останнім часом, коли виникли такі науки, як біофізика, агрофізика, біоніка та інші.

При вивченні біології учні використовують такі фізичні поняття, як теплота, температура, світло, вологість, знайомляться з проявом властивостей газів, рідин і твердих тіл, одержують первинні вміння користуватися терезами, лупою, мікроскопом та іншими приладами й інструментами.

Ці первинні поняття й уміння розширюються й удосконалюються та використовуються при вивченні фізики. З іншого боку, в 7-8-му класах викладачі біології мають спиратися на знання з фізики, які допомагають глибше зрозуміти сутність складних біологічних явищ і знайти шляхи не лише їх вивчення, але й управління цими явищами.

Методи вивчення фізичних явищ живої природи в процесі викладання фізики можуть бути найрізноманітнішими. Відповідні відомості можуть повідомлятися учням як ілюстративний матеріал. Так, при вивченні молекулярно-кінетичної теорії будови речовини на досить глибокому рівні розглядаються питання про дифузію рідин і газів у природі. Приклади змісту навчального матеріалу з біології, який можна використовувати при вивчен-

ні розділу «Електродинаміки» достатньо переконливо ілюструє *таблиця 1* [2].

Мета даної статті показати на конкретних прикладах взаємозв'язки курсів біології і фізики та розкрити досвід використання цих зв'язків з метою інтеграції знань. Так, корисним є при вивченні відповідних тем у 9-му класі повідомити учням, що електричні заряди і електричне поле відіграють велику роль у життєдіяльності живих клітин. Аналізуючи ці питання, варто звернути увагу школярів, що у не збудженому стані клітини завжди заряджені: зовнішній позитивно, а всередині негативно. Напруга між зовнішньою оболонкою і внутрішніми частинами клітини складає 0,05–0,1 В. Різниця потенціалів виникає завдяки тому, що оболонка клітини неоднаково поглинає і пропускає різні іони. На утворення різниці потенціалів витрачається енергія, що звільняється при обміні речовин.

При вивченні теми «Електричний струм» корисно зазначити, що у живих організмах постійно існують біоструми. Хоча й величина біострумів у рослинах і тваринах невелика. Питомий опір цитоплазми перебуває в межах від 0,1 до 300 Ом·м (для більшості клітин ссавців – приблизно 1–3 Ом·м). Клітинна мембрана – це діелектрик, питомий опір якого коливається в межах від 10^3 до 10^4 Ом·м [1, с.218].

З фізичними властивостями біологічних об'єктів, особливостями їх будови або процесами, що в них відбуваються, можна познайомити учнів за допомогою досить переконливих демонстрацій та ілюстрацій.

Таблиця 1.

Тема	Ілюстративний матеріал з біології
Електричні заряди й електричне поле.	Вплив постійного електричного поля на живі організми. Вплив електричного поля на ріст і розвиток рослин.
Електричний струм у металах. Закони постійного струму.	Біологічні джерела струму. Біопотенціали в рослинному й тваринному світі, їхня ресстрація. Електрокардіографія. Значення цих методів у медицині й біології. Дія постійного струму на живі організми. Фізіотерапія. Застосування термопар і термометрів опору для точного й дистанційного вимірювання температури живих організмів.
Електронні явища у вакуумі.	Застосування електронного осцилографа для аналізу біопотенціалів.
Електричний струм в електролітах.	Природа біопотенціалів. Застосування електролізу для введення в організм лікарських речовин.
Електричні властивості напівпровідників.	Застосування напівпровідників в медичній й біологічній електроніці: термометри, лічильники пульсів, апаратура, для ресстрації фізіологічного стану людини або тварини.
Магнітне поле.	Застосування магнітів у медицині. Вплив магнітних полів на живі істоти. Видалення залізних обпильовань із очей; магнітні браслети.
Електромагнітна індукція.	Використання індукційних струмів для прогріву тканин людського тіла.
Змінний струм.	Дія змінного струму на живі організми. Травматизм при роботі зі змінним струмом.
Електромагнітні коливання й хвилі.	Медична й біологічна електроніка. Телеметрія. Дистанційне вимірювання електричних і неелектричних параметрів за допомогою радіоелектроніки. Передача інформації про функціональний стан людини чи тварини. Вплив електромагнітних полів на живі організми.

Дослід 1. Електричні явища в живих організмах

Перші докази існування електричних процесів у рослинах були отримані в середині XIX століття. Так звані *струми uszkodження*, раніше виявлені у тварин. Такі струми були зафіксовані і в тканині різноманітних рослин, зокрема, зріз стебла, листа, бульби завжди заряджені негативно по відношенню до неушкодженої частини рослини.

Якщо розрізати яблуко навпіл і виняти сердечину, то обидва електроди, прикладені до шкоринки, не виявляють різниці потенціалів. Однак якщо один з електродів прикласти до шкоринки, а другий перенести до внутрішньої частини м'якоти, гальванометр зареєструє *струм uszkodження*.

Здатність багатьох квітів і листя закриватись та розкриватись залежно від часу (добового періоду) також зумовлена електричними сигналами, що являють собою потенціал дії. Закриття листа можна стимулювати штучно за допомогою електричного подразника.

Цікавим для учнів є наступний приклад і відповідні ілюстрації. На кінець XVIII століття було відомо кілька видів комахоїдних рослин. Типовий представник таких рослин – росичка (рис. 1). Листя росички нагадують щітку. По всій її поверхні стирчать щетинки, що закінчуються кульками. На кінці кожної такої щетинки виділяється крапелька рідини. Саме тому рослину і назвали росичкою.

Усі росички – комахоїдні рослини. Клейка речовина, вироблювана листками, містить алкалоїд коніїн, що здійснює паралітичну дію на комах, а також містить травні ферменти. Після того, як комаху піймана, край листка закривається, охоплюючи його цілком. Швидкість згортання листка в деяких видів росичок досить значна. Такий спосіб споживання корисних для рослин речовин є результатом еволюції рослини в умовах збіднених ґрунтів. При переварюванні комах росички засвоюють такі корисні для рослини речовини, як солі натрію, калію, магнію, фосфор та азот.

Слід зазначити, що дії росички під час полювання досить економічні. Невелику комаху захоплюють кілька щетинок, тоді як у випадку великої «здобичі» – вигинаються не тільки всі щетинки, а й сама листова пластина. Всі ці дії відбуваються під впливом подразнень – поштовхів жертви.

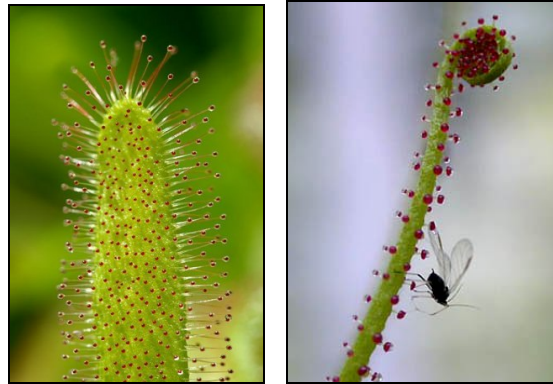


Рис. 1. Росичка [5]

Якщо ж за щетинки випадково чіпляється стебельце трави, яке хитає вітер, реакції не буде.

Як тільки комаху захоплена рослиною, листя починає виділяти мурашину кислоту і ферменти, схожі на ферменти шлункового соку. Тіло комах переробляється до розчинного стану і всмоктується поверхнею листа. Зазвичай цей процес займає декілька днів, після цього рослина розкривається, готова прийняти наступну жертву.

Аналогічною є поведінка Венерині мухоловки (рис. 2). Для закриття листа Венерині мухоловки необхідно, щоб комаху двічі зачепила один і той самий волосок, або послідовно два різних волоски з інтервалом не більше 20 с. Якщо інтервал складає більше 20 с, то швидкість реакції листка знижується, і він не закривається повністю. Якщо інтервал між подразненнями більше 40–50 с, лист залишається нерухомим. Таким чином, виключаються зайві рухи листа під дією випадкових поштовхів [3, с.25].

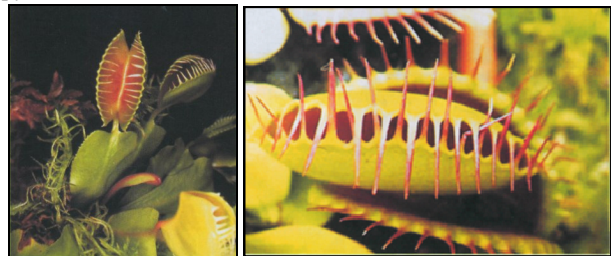


Рис. 2. Венерина мухоловка

Виявилось, що під час подразнення в листі Венерині мухоловки спостерігаються електричні явища, що нагадують явища, які відбуваються під час поширення подразнень у нервово-м'язових структурах тварин. Швидкість поширення потенціалу дії в листі мухоловки – 2 см/с, а в листі росички приблизно 0,5 см/с. Рухи росички також повільніші.

Представником комахоїдних рослин є також: жирянка, непентес, сарценія. Звичайна жирянка (рис. 3) проростає у воді або вологих місцях. Уловлювальним апаратом жирянки є листок. На верхній частині листа розташовані залозки на ніжках, що виділяють цукристий слиз для приманювання комах, і сидячі залозки, що роблять слиз із набором ферментів для переварювання жертви. Комаху, що присіла на лист, приклеюється до його поверхні, після чого відбувається повільне скручування листка. Жирянки – єдині представники сімейства, що зберегли справжній корінь.



Рис. 3. Жирянка звичайна [6]

Дослід 2. Електричні явища в нервовій системі

Одна з найбільш важливих функцій живого організму – властивість реагувати на зміни навколишнього середовища, що називається подразненням.

Наприклад, одноклітинні організми здатні реагувати на зміну температури чи освітлення за допомогою механічних рухів (амебодійний рух, рух війок та джгутиків). Найвищого розвитку передача подразнень досягає у тварин та людей, що мають спеціалізовані клітини, які утворюють нервову тканину. Нервові тканини-нейрони пристосовані до швидкої і специфічної відповіді на різноманітні подразнення, що потрапляють із зовнішнього середовища і тканин самого організму.

Отримання та передача подразнень відбувається за допомогою електричних імпульсів, які поширюються певними шляхами. У процесі ембріонального розвитку з тіла нервової клітини виростає довгий відросток – аксон, що утворює дещо подібне до телеграфного дроту для передачі інформації.

У дорослої людини довжина аксона може досягати 1-1,5 м при товщині 0,01 мм. Іноді аксони порівнюють з електричними дротами, але насправді все відбувається не зовсім так. У той час, як у мідному дроті струм поширюється зі швидкістю, близькою до швидкості світла, в аксоні електричний імпульс проходить зі швидкістю від кількох до 100 м/с.

Електричний опір речовини аксона майже в сто мільйонів разів більший, ніж у мідного дроту. Крім того, ізолююча здатність зовнішньої мембрани аксона в один мільйон разів слабша, ніж у звичайного електричного кабелю.

Проаналізуємо, як поширюється електричний сигнал по нервовій клітині (нейрону). Схема будови нейрона дана на *рисунок 4*.

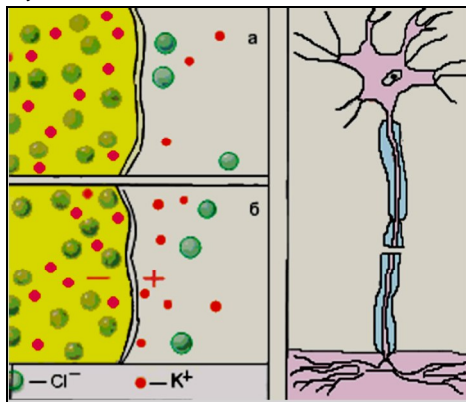


Рис. 4. Будова нейрона

Розглянемо поширення електричного сигналу по аксону.

Перебуваючи у звичайному стані в разі відсутності порушення, мембрана аксона добре проникна для іонів калію і погано – для іонів натрію та хлору, у розглянутому стані аксон по всій своїй довжині буде мати негативний потенціал відносно оточуючої його оболонки.

Мембрана аксона має цікаву властивість: якщо за допомогою зовнішнього поля знизити різницю потенціалів між аксоном і його оболонкою, мембрана буде ставати проникною для іонів натрію, причому більшою мірою і настільки, наскільки меншою виявиться різниця потенціалів. Тепер уявимо собі, що на верхній кінець аксона надійшов електричний сигнал, що трохи зрушив у цьому місці потенціал аксона в позитивний бік (інтенсивність такого сигналу повинна бути вища деякого граничного значення). Мембрана аксона в даному місці «просвітлиться» для іонів натрію, і, оскільки концентрація цих іонів поза клітиною, зазвичай, вища, вони почнуть потроху дифундувати всередину клітини. У результаті потенціал аксона ще сильніше зрушиться в позитивний бік, мембрана ще більш «просвітлиться» для натрію, приплив цих іонів усередину клітини ще більшою мірою підсилиться.

Таким чином, первісний сигнал відіграє роль своєрідного «спускового гачка», що пускає в хід взаємопосилюючі один одного процеси, наслідком чого буде зміна негативного потенціалу верхнього кінця аксона на позитивний. Границя ділянки аксона, де відбулася зміна знака потенціалу, буде розширюватися, адже зміна різниці потенціалів у

ньому неминуче призводитиме до зміни натрієвої проникності мембрани на сусідніх ділянках. У той же час після того, як іони натрію закінчили на даній ділянці своє переміщення всередину аксона, відновлюються колишні властивості мембрани і, як наслідок, відновлюється колишній потенціал аксона. Таким чином, по аксону поширюється «сплеск» позитивного потенціалу, який є електричним сигналом, що несе м'язам команду скорочуватися. На все це потрібен час порядку мілісекунди, по проходженні цього часу аксон знову набуває вихідного стану і готовий до «транспортування» наступного імпульсу [4, с.333].

Зазначені електричні явища і процеси можливі завдяки тому, що оболонка аксона розділяє два водних розчини, що мають майже однакову електропровідність, але різний хімічний склад. У зовнішньому розчині більше 90% заряджених частинок являють собою іони натрію (Na⁺) і хлору (Cl⁻). У розчині всередині клітини основну частину позитивних іонів складають іони калію (K⁺), а негативних – великі органічні іони. Концентрація іонів натрію ззовні клітини в 10 разів вища, ніж усередині, а концентрація іонів калію всередині в 30 разів вища, ніж ззовні. Коли мембрана перебуває в не збудженому стані, для неї характерна висока проникність для калію і незначна проникність для натрію. Унаслідок великого градієнта концентрації іони калію виходять з аксона назовні. В результаті виникає різниця потенціалів близько 60 мВ, причому внутрішня складова клітини заряджена негативно відносно зовнішнього розчину. Цю різницю потенціалів називають потенціалом спокою нервової клітини.

Будь-яка зміна проникності мембрани для одного з іонів може призвести до зміни потенціалу. Саме це й відбувається, коли по аксону проходить електричний імпульс. Якщо подразнювати аксон дуже слабким електричним струмом, він затухає, пройшовши по волокну кілька міліметрів. Якщо збільшувати інтенсивність електричного сигналу, прикладеного до мембрани нервової клітини, то, починаючи з деякого рівня, сигнал уже не затухає. Струм понижує потенціал спокою в точці, по якій він проходить, і потенціал спокою падає до нуля; мембрана деполаризується.

Як реакція на зниження потенціалу проникність мембрани для натрію значно збільшується. Це призводить до подальшого зниження потенціалу. Іони натрію спрямовують свій рух із зовнішньої рідини всередину аксона, внаслідок чого негативний потенціал близько 60 мВ замінюється позитивним близько 50 мВ. Цей новий стан означає виникнення потенціалу дії. Аксон генерує свій власний імпульс, який поширюється з постійною швидкістю по всій його довжині. Після виникнення потенціалу дії проникність мембрани для натрію знижується, а для калію зростає, після чого потенціал на цьому проміжку повертається до рівня спокою.

«Біологічна електрика» є невід'ємною властивістю всієї живої матерії. Вона виникає під час функціонування нервової системи, під час роботи залоз та м'язів.

Низку цікавих і корисних відомостей для інтегрування знань з природничих дисциплін учні можуть отримати при розв'язуванні задач.

Задача 1. При загальній гальванізації хворого (лікування постійним струмом) упродовж 1200 с підтримувалась сила струму $5 \cdot 10^{-2}$ А. Яка кількість позитивних іонів утворилась в електроліті, якщо всі іони одновалентні?

Дано: $t = 1200$ с. $I = 5 \cdot 10^{-2}$ А. $q_1 = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.	$I = \frac{q}{t}; q = q_i \cdot N; I = \frac{q_i \cdot N}{t} \Rightarrow N = \frac{I \cdot t}{q_i};$ $N = \frac{5 \cdot 10^{-2} \cdot 1200}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 37,5 \cdot 10^{19}.$ $[N] = \frac{A \times c}{\text{Кл}} = \frac{\text{Кл}}{\text{Кл}} = 1.$
N = ?	Відповідь: $N = 37,5 \cdot 10^{19}$.

Задача 2. При франклінізації хворого між електродами за час однієї процедури лікування (10 хв.) проходить заряд $1,6 \cdot 10^2$ Кл. Знайдіть силу струму, який в середньому проходить через тіло людини?

Франклінізація – метод електротерапії постійним електричним полем високої напруги.

Дано: $t_1 = 10 \text{ хв.} = 600 \text{ с.}$ $q = 1,6 \cdot 10^{-2} \text{ Кл.}$	$I = \frac{q}{t}; I = \frac{1,6 \cdot 10^{-2}}{600} = 0,27 \cdot 10^{-4} \text{ (А)};$ $[I] = \frac{\text{Кл}}{\text{с}} = \text{А.}$
---	--

$I - ?$	Відповідь: $0,27 \cdot 10^{-4} \text{ А.}$
---------	--

Задача 3. Обчисліть силу і потужність електричного струму, що пройде через організм людини, опір якої 150 Ом , в той час, коли вона торкнеться проводів з напругою 220 В .

Дано: $R = 150 \text{ Ом},$ $U = 220 \text{ В.}$	$I = \frac{U}{R}, I = \frac{220}{15} = 14,6 \text{ (А)},$ $[I] = \frac{\text{В}}{\text{Ом}} = \text{А},$ $P = IU, P = 14,6 \cdot 220 = 3226 \text{ (Вт)},$ $[P] = \text{А} \cdot \text{В} = \text{Вт},$
--	--

$I - ? P - ?$	Відповідь: $14,6 \text{ А}; 3226 \text{ Вт}$
---------------	--

Задача 4. Порогом роздратування називається найменша густина струму, яка викликає дане відчуття. Для людини ця величина складає $0,5 \cdot 10^{-3} \text{ А}$ на 1 см^2 поверхні шкіри. Чи викликає подразнення струм між електродами площею $35 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$, якщо напруга джерела 50 В , а опір тканини між ними 10000 Ом ?

Дано: $I = 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ А},$ $S = 1 \text{ см}^2 = 10^{-4} \text{ м}^2,$ $S_1 = 35 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2,$ $U = 50 \text{ В},$ $R = 10000 \text{ Ом.}$	$I_1 = \frac{U}{R}; j = \frac{I}{S}; j_1 = \frac{I_1}{S_1}; j_1 = \frac{U}{R \cdot S_1}.$ $j = \frac{0,5 \cdot 10^{-3}}{10^{-4}} = 5 \left(\frac{\text{А}}{\text{м}^2} \right) = 5 \cdot 10^{-4} \left(\frac{\text{А}}{\text{см}^2} \right).$ $j_1 = \frac{50}{10000 \cdot 35 \cdot 10^{-4}} = 1,4 \left(\frac{\text{А}}{\text{м}^2} \right) = 1,4 \cdot 10^{-4} \left(\frac{\text{А}}{\text{см}^2} \right).$
---	---

$j_1 - ?$	Відповідь: $1,4 \cdot 10^{-4} \frac{\text{А}}{\text{см}^2}$ – не викликає.
-----------	--

Задача 5. При лікуванні електростатичним душем до електродів електричної машини приклали різницю потенціалів 100000 В . Визначте, який заряд проходить між електродами за час однієї процедури, якщо відомо, електричне поле виконує при цьому роботу 1800 Дж .

Дано: $U = 100000 \text{ В.}$ $A = 1800 \text{ Дж.}$	$A = q \cdot U \Rightarrow q = \frac{A}{U};$ $q = \frac{1800}{100000} = 18 \cdot 10^{-3} \text{ (Кл).}$
--	--

$q - ?$	Відповідь: 18 мКл.
---------	------------------------------

Розв'язування задач міжпредметного характеру сприяє глибшому засвоєнню навчального матеріалу, підвищує інтерес до предмету і сприяє формуванню інтегрованих знань з природничих дисциплін. При цьому, розв'язуючи задачі з біофізичним змістом, учні переконуються у тому, що закони фізики мають важливе значення для життєдіяльності живих організмів, і зокрема людини.

Список використаних джерел:

1. Ємчик Л.Ф., Кміт Я.М. Медична і біологічна фізика: Підруч. – Львів: Світ, 2003.
2. Кац Ц.Б. Биофизика на уроках физики. – М.: Просвещение, 1988.
3. Чуйко О.В. Фізика в живій природі. – Х.: Вид. група. «Основа», 2005.
4. Тарасов Л.В. Фізика в природі. – М.: Просвещение, 1988.
5. [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://www.dayosh.ru/blog/2007-10-28-5>.

The article examines the matter of realization of inter subject connections between physics and biology while studying electrostatics in the 9th form of general school.

Key words: inter subject, connections, current, electric signal, neuron, doing sums.

Отримано: 4.07.2009

УДК 372.853+537.8(07)

В. І. Бурак

Криворізький державний педагогічний університет

МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ РОЗДІЛУ «МАГНІТНІ ЯВИЩА. МАГНІТНЕ ПОЛЕ» В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ НА ЗАСАДАХ ГЕНЕРАЛІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ З ЕЛЕКТРОМАГНЕТИЗМУ

Обґрунтовано зміст, структуру й методику навчання магнітних явищ і магнітного поля в основній школі на засадах генералізації навчального матеріалу на основі понять електромагнітної взаємодії та електромагнітного поля, а також елементів електронної теорії.

Ключові слова: електромагнетизм, методика навчання, основна школа, генералізація, магнітні явища, магнітне поле.

Аналіз шкільних підручників [1–3], відповідної навчальної програми та науково-методичної літератури показує, що при вивченні магнітних явищ в основній школі потребують вирішення наступні проблеми.

- Поняття магнітного поля (МП) вводять на основі досліду Ерстеда. Тобто одразу вводять достатньо складне загальне поняття МП як такого, що існує навколо провідників зі струмом, а значить, і навколо рухомих електрично заряджених частинок. При цьому не враховують, що магнітна взаємодія у свідомості учнів асоціюється спочатку не зі струмом, а через взаємодію постійних магнітів, яка за навчальною програмою вивчається в другу чергу.

- При вивченні електричних явищ існує ускладнення в розкритті магнітної дії електричного струму ще до вивчення поняття МП. Ще в більшій мірі це стосується введення одиниці сили струму 1 А : переважна більшість учнів на цьому етапі не розуміють, чому між провідниками зі струмом існує саме магнітна взаємодія, оскільки магнітні явища вивчають тільки після електричних. Крім того, учні користуються амперметром і вольтметром, практично не знаючи принципу їх дії.

- Потребує уточнення поняття «лінії МП». Занадто стисло аналізується картина (спектр) ліній МП. Недостатньо розкрито, що магнітна взаємодія має характер близької дії, що МП є складовою більш загального електромагнітного поля як виду матерії (МП постає неначе відокремлений самодостатній вид поля). Мало уваги приділено обґрунтуванню наявності енергії в МП.

- Потребує вдосконалення методика розкриття природи МП постійних магнітів і методика вивчення теми «Магнітні властивості речовини».

- При вивченні сили Ампера обмежуються тільки випадком взаємно перпендикулярного розташування провідника зі струмом і ліній МП. Крім того, учні не мають чіткого уявлення про «джерела» МП. Не проаналізована магнітна взаємодія паралельних провідників зі струмом, унаслідок чого виявився не розкритим фізичний зміст одиниці сили струму 1 А .

- Потребує вдосконалення методика вивчення сили Лоренца, розгляд якої необхідний для надання учням цілісних уявлень про дію МП.

Для вирішення зазначених проблем та у зв'язку з переходом на 12-річний термін навчання недостатньо до-

Дано: $t_1 = 10 \text{ хв.} = 600 \text{ с.}$ $q = 1,6 \cdot 10^{-2} \text{ Кл.}$	$I = \frac{q}{t}; I = \frac{1,6 \cdot 10^{-2}}{600} = 0,27 \cdot 10^{-4} \text{ (А)};$ $[I] = \frac{\text{Кл}}{\text{с}} = \text{А.}$
$I - ?$	Відповідь: $0,27 \cdot 10^{-4} \text{ А.}$
Задача 3. Обчисліть силу і потужність електричного струму, що пройде через організм людини, опір якої 150 Ом , в той час, коли вона торкнеться проводів з напругою 220 В .	
Дано: $R = 150 \text{ Ом},$ $U = 220 \text{ В.}$	$I = \frac{U}{R}, I = \frac{220}{150} = 14,6 \text{ (А)},$ $[I] = \frac{\text{В}}{\text{Ом}} = \text{А},$ $P = IU, P = 14,6 \cdot 220 = 3226 \text{ (Вт)},$ $[P] = \text{А} \cdot \text{В} = \text{Вт},$
$I - ?$ $P - ?$	Відповідь: $14,6 \text{ А}; 3226 \text{ Вт}$
Задача 4. Порогом роздратування називається найменша густина струму, яка викликає дане відчуття. Для людини ця величина складає $0,5 \cdot 10^{-3} \text{ А}$ на 1 см^2 поверхні шкіри. Чи викликає подразнення струм між електродами площею $35 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$, якщо напруга джерела 50 В , а опір тканини між ними 10000 Ом ?	
Дано: $I = 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ А},$ $S = 1 \text{ см}^2 = 10^{-4} \text{ м}^2,$ $S_1 = 35 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2,$ $U = 50 \text{ В},$ $R = 10000 \text{ Ом.}$	$I_1 = \frac{U}{R}; j = \frac{I}{S}; j_1 = \frac{I_1}{S_1}; j_1 = \frac{U}{R \cdot S_1}.$ $j = \frac{0,5 \cdot 10^{-3}}{10^{-4}} = 5 \left(\frac{\text{А}}{\text{м}^2} \right) = 5 \cdot 10^{-4} \left(\frac{\text{А}}{\text{см}^2} \right).$ $j_1 = \frac{50}{10000 \cdot 35 \cdot 10^{-4}} = 1,4 \left(\frac{\text{А}}{\text{м}^2} \right) = 1,4 \cdot 10^{-4} \left(\frac{\text{А}}{\text{см}^2} \right).$
$j_1 - ?$	Відповідь: $1,4 \cdot 10^{-4} \frac{\text{А}}{\text{см}^2}$ – не викликає.

Задача 5. При лікуванні електростатичним душем до електродів електричної машини приклали різницю потенціалів 100000 В . Визначте, який заряд проходить між електродами за час однієї процедури, якщо відомо, електричне поле виконує при цьому роботу 1800 Дж .

Дано: $U = 100000 \text{ В.}$ $A = 1800 \text{ Дж.}$	$A = q \cdot U \Rightarrow q = \frac{A}{U};$ $q = \frac{1800}{100000} = 18 \cdot 10^{-3} \text{ (Кл).}$
$q - ?$	Відповідь: 18 мКл.

Розв'язування задач міжпредметного характеру сприяє глибшому засвоєнню навчального матеріалу, підвищує інтерес до предмету і сприяє формуванню інтегрованих знань з природничих дисциплін. При цьому, розв'язуючи задачі з біофізичним змістом, учні переконуються у тому, що закони фізики мають важливе значення для життєдіяльності живих організмів, і зокрема людини.

Список використаних джерел:

1. Ємчик Л.Ф., Кміт Я.М. Медична і біологічна фізика: Підруч. – Львів: Світ, 2003.
2. Кац Ц.Б. Биофизика на уроках физики. – М.: Просвещение, 1988.
3. Чуйко О.В. Фізика в живій природі. – Х.: Вид. група. «Основа», 2005.
4. Тарасов Л.В. Фізика в природі. – М.: Просвещение, 1988.
5. [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://www.dayosh.ru/blog/2007-10-28-5>.

The article examines the matter of realization of inter subject connections between physics and biology while studying electrostatics in the 9th form of general school.

Key words: inter subject, connections, current, electric signal, neuron, doing sums.

Отримано: 4.07.2009

УДК 372.853+537.8(07)

В. І. Бурак

Криворізький державний педагогічний університет

МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ РОЗДІЛУ «МАГНІТНІ ЯВИЩА. МАГНІТНЕ ПОЛЕ» В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ НА ЗАСАДАХ ГЕНЕРАЛІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ З ЕЛЕКТРОМАГНЕТИЗМУ

Обґрунтовано зміст, структуру й методику навчання магнітних явищ і магнітного поля в основній школі на засадах генералізації навчального матеріалу на основі понять електромагнітної взаємодії та електромагнітного поля, а також елементів електронної теорії.

Ключові слова: електромагнетизм, методика навчання, основна школа, генералізація, магнітні явища, магнітне поле.

Аналіз шкільних підручників [1–3], відповідної навчальної програми та науково-методичної літератури показує, що при вивченні магнітних явищ в основній школі потребують вирішення наступні проблеми.

- Поняття магнітного поля (МП) вводять на основі досліду Ерстеда. Тобто одразу вводять достатньо складне загальне поняття МП як такого, що існує навколо провідників зі струмом, а значить, і навколо рухомих електрично заряджених частинок. При цьому не враховують, що магнітна взаємодія у свідомості учнів асоціюється спочатку не зі струмом, а через взаємодію постійних магнітів, яка за навчальною програмою вивчається в другу чергу.

- При вивченні електричних явищ існує ускладнення в розкритті магнітної дії електричного струму ще до вивчення поняття МП. Ще в більшій мірі це стосується введення одиниці сили струму 1 А : переважна більшість учнів на цьому етапі не розуміють, чому між провідниками зі струмом існує саме магнітна взаємодія, оскільки магнітні явища вивчають тільки після електричних. Крім того, учні користуються амперметром і вольтметром, практично не знаючи принципу їх дії.

- Потребує уточнення поняття «лінії МП». Занадто стисло аналізується картина (спектр) ліній МП. Недостатньо розкрито, що магнітна взаємодія має характер близької дії, що МП є складовою більш загального електромагнітного поля як виду матерії (МП постає неначе відокремлений самодостатній вид поля). Мало уваги приділено обґрунтуванню наявності енергії в МП.

- Потребує вдосконалення методика розкриття природи МП постійних магнітів і методика вивчення теми «Магнітні властивості речовини».

- При вивченні сили Ампера обмежуються тільки випадком взаємно перпендикулярного розташування провідника зі струмом і ліній МП. Крім того, учні не мають чіткого уявлення про «джерела» МП. Не проаналізована магнітна взаємодія паралельних провідників зі струмом, унаслідок чого виявився не розкритим фізичний зміст одиниці сили струму 1 А .

- Потребує вдосконалення методика вивчення сили Лоренца, розгляд якої необхідний для надання учням цілісних уявлень про дію МП.

Для вирішення зазначених проблем та у зв'язку з переходом на 12-річний термін навчання недостатньо до-

опрацювання традиційної методики, як це пропонується у новій навчальній програмі [4]. Виникає потреба у побудові змісту й структури електромагнетизму в основній школі на принципово нових засадах.

Ми досягаємо поставленої мети завдяки побудові змісту, структури й методики навчання електромагнетизму в основній школі на засадах **генералізації навчального матеріалу на основі 1) понять електромагнітної взаємодії та електромагнітного поля, а також елементів електронної теорії та 2) явищного (феноменологічного) підходу** [5–8]. Відповідно до цього весь навчальний матеріал з електромагнетизму об'єднуємо під спільним заголовком «**Електромагнітні явища. Електромагнітне поле**».

У змістовому модулі 1 «**Початкові уявлення про електромагнітну взаємодію та електромагнітне поле**», який є розширеним вступом до електромагнетизму [7, с.6–17; 9], після розкриття початкових відомостей про електричну взаємодію, електричний заряд та електричне поле (§ 1), вивчаємо **початкові відомості про магнітну взаємодію та магнітне поле** (§ 2).

Ураховуємо, що у свідомості учнів магнітні явища спочатку асоціюються з постійними магнітами і починаємо вивчати магнітну взаємодію на основі дослідів з магнітами й магнітною стрілкою. Уводимо поняття магнітних полюсів, північного N та південного S. Спостерігаємо, що **магніти притягуються різноименними та відштовхуються однойменними полюсами**. Разом з учнями робимо висновок, що в досліді проявляється **магнітна взаємодія**. Обґрунтовуємо, що Земля є велетенським магнітом. З метою формування вірних уявлень про магнітні полюси, одразу підкреслимо: скільки б разів не розділяти постійний магніт на дві частини вздовж границі розділу полюсів, завжди кожен зі шматків знову матиме і полюс N, і полюс S. Тобто, у природі не спостерігається окремих полюсів N або S, всі магніти мають обидва полюси одночасно.

Суттєвою відмінністю нашої методики є те, що вивчення магнітних явищ ми розпочинаємо не з дослідів Ерстеда, а зі взаємодії постійних магнітів. Відмітимо, що згідно нової навчальної програми з фізики для 12-річної школи [4, с.40–46], магнітні явища в основній школі розпочинають вивчати у 2009/2010 навчальному році теж саме зі взаємодії магнітів.

Покроково обґрунтовуємо: навколо Землі та постійних магнітів існує **МП**; **магнітна взаємодія здійснюється завдяки наявності магнітного поля**; МП є тим «посередником», завдяки якому здійснюється магнітна взаємодія на відстані. Переконаємо учнів у реальності існування МП та демонструємо, що **наявність МП легко виявити за його орієнтаційною дією на магнітну стрілку**.

Посилаємось на відомий у фізиці експериментальний факт, що магнітна стрілка орієнтується певним чином навколо рухомих електрично заряджених частинок. Допомогаємо учням зрозуміти, що **навколо рухомих електрично заряджених частинок (тіл) існує МП**. Тобто, ми одразу надаємо узагальнені відомості: **навколо нерухомих електрично заряджених частинок (тіл) існує електричне поле, а навколо рухомих – як електричне поле, так і МП**.

Надаємо початкові відомості про **електромагнітну взаємодію**, яка передається зі швидкістю $3 \cdot 10^8$ м/с у вакуумі, та **електромагнітне поле** (§ 3), у тому числі підкреслимо, що МП є одним з проявів електромагнітного поля. Переконаємо учнів на конкретних прикладах у тому, що оскільки електромагнітне (електричне, магнітне) поле здатне виконати роботу, то **електромагнітне (електричне, магнітне) поле має певну енергію**.

Згадуємо про існування такого виду матерії як речовина та обґрунтовуємо, що **електромагнітне поле є видом матерії** (не менш реальним, ніж речовина), що **існує два види матерії – речовина і поле**.

Розкриття початкових відомостей про МП наряду з електричним полем, а також про електромагнітне поле у змістовому модулі 1 необхідно для повноцінного подальшого вивчення розділу 1 «**Електричні явища. Електричне поле**».

У розділі 1, унаслідок взаємопов'язаності електричних і магнітних явищ, ряд тем безпосередньо стосується магнетизму [7, с. 18–99; 10]: у змістовому модулі 2 розглядаємо електронну теорію; у змістовому модулі 3 аналізуємо магнітну дію електричного струму, у тому числі дослід Ерстеда, який свідчить про існування МП навколо провідника зі струмом (на відміну від традиційної методики, це легко реалізувати на основі відомостей про МП зі змістового модуля 1) та пропедевтично – дію МП на провідник та рамку зі струмом; у змістовому модулі 4 уводимо одиницю сили струму 1 А на основі магнітної взаємодії провідників зі струмом (традиційно це здійснити коректно не вдається, оскільки магнітні явища вивчають тільки після електричних) і надаємо початкові відомості про будову й принципи дії амперметра та вольтметра [11].

У розділі 2 «**Магнітні явища. Магнітне поле**» продовжуємо вивчати магнітні явища і поглиблюємо уявлення про магнітну взаємодію та МП в межах двох змістових модулів, відображених на *рис. 1* [5; 7, с.100–130].

Структура і наповнення **змістового модуля 5** зумовлені наступним: 1) розвиваємо уявлення про магнітні явища, магнітну взаємодію, МП, саме як прояви електромагнітної взаємодії та електромагнітного поля; 2) детально вивчаємо картини ліній МП прямого провідника, кільця та соленоїда зі струмом з відповідними мнемонічними правилами, що сприяє розвитку дивергентного мислення; 3) поєднуємо вивчення магнітних властивостей речовини на основі електронної теорії з розширенням уявлень про «джерела» МП на основі розкриття природи МП постійних магнітів [7, с.100–118].

Навчальний матеріал розкриваємо в такій послідовності.

1. МП провідників зі струмом.

1.1. **Лінії МП та їх напрям**. МП вивчаємо не як відокремлений самодостатній вид поля, а як один з проявів електромагнітного поля. Для посилення уявлення учнів про МП вводимо поняття **ліній МП та їх напрям**. Лінії, вздовж яких розташовуються в МП осі маленьких магнітних стрілок або залізних ошурок, називають **лініями МП**. Напрямок, який вказують північні полюси магнітних стрілок в кожній точці поля, прийняли за **напрямок ліній МП**. Зазначене поняття ліній МП та їх напрям не суперечить науково виваженому поняттю ліній індукції МП, котре вивчають в старших класах. Одразу підкреслимо, що реально існує тільки МП, а поняття ліній МП вводять для візуалізації наших уявлень про поле.

1.2. **МП прямого провідника зі струмом**. На основі демонстраційного експерименту (спостерігаємо за розташуванням маленьких магнітних стрілок і залізних ошурок навколо прямого провідника зі струмом при двох напрямках струму) підводимо учнів до висновку, що **лінії МП прямого провідника зі струмом** являють собою співвісні концентричні кола, центри яких співпадають з віссю провідника. Формуємо **правило свердлика та правило правої руки**. Відмітимо, що для частини учнів, котрі погано уявляють собі закручування гвинта, більш доступним є правило правої руки.

1.3. **МП кільця зі струмом**. Обґрунтовуємо теоретично та пересвідчуємось у ході демонстраційного експерименту, що **лінії МП кільця зі струмом** (колового струму) утворюють тор. Формуємо зворотне правило свердлика та зворотне правило правої руки для визначення напрямку ліній МП всередині колового струму і підкріплюємо їх відповідними рисунками. Термін «зворотне правило» ми



Рис. 1. Структурна схема вивчення розділу 2

живаємо для усунення неоднозначності при використанні «прямих» та «зворотних» мнемонічних правил, що полегшує їх сприйняття учнями.

1.4. *МП соленоїда.* Спостерігаємо на досліді та обґрунтовуємо теоретично картину ліній МП соленоїда. На основі орієнтації магнітних стрілок уводимо північний N і південний S полюси соленоїда та кільця зі струмом. Передбачаємо теоретично та перевіряємо на досліді, що соленоїди (кільця) зі струмом, як і магніти, притягуються до інших соленоїдів (кільць) зі струмом чи магнітів різномісними полюсами і відштовхуються від них однойменними полюсами. Демонструємо, що МП виявляє орієнтаційну дію на рамку зі струмом чи маленький соленоїд і за їх допомогою можна вивчати картину (спектр) МП (рис. 2).

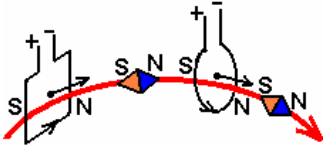


Рис. 2

2. *Магнітні властивості речовини. МП постійних магнітів.* Доцільність вивчення цієї теми обґрунтовано у публікації [12].

2.1. *МП атома. Природа МП речовини.* На основі електронної теорії та відомостей про МП колового струму обґрунтовуємо, що орбітальний рух електрона являє собою елементарний коловий струм, який породжує орбітальну складову МП атома. Це перша складова МП атома. З метою формування узагальнених уявлень про природу МП зазначаємо, що окрім орбітальної складової МП існує ще одна, так звана, *спінова складова МП*, зумовлена складною, до кінця не розкритою внутрішньою структурою електронів та утворенням обертанням електронів навколо своїх осей.

2.2. *Три основні типи магнетиків.* Посилаємось на досліді і розкриваємо, що за магнітними властивостями речовину можна розділити на три основних типи магнетиків – *феромагнетики, парамагнетики, діамагнетики*; наводимо їх приклади. Розкриваємо природу магнетиків. *Діамагнетики* – це речовини, у яких результуюче МП кожного атома (молекули) рівне нулю; діамагнетики не мають власного МП. *Парамагнетики* – це речовини, кожен атом (молекула) яких має своє МП, але магнітна взаємодія між атомами (молекулами) слабка і внаслідок хаотичного теплового руху МП різних атомів (молекул) орієнтуються хаотично, тому результуюче МП парамагнетика дорівнює нулю. *Феромагнетики* – це речовини, атоми (молекули) яких мають власні МП, котрі внаслідок сильної магнітної взаємодії між різними атомами (молекулами) вилаштовуються в одному напрямі в межах доменів; кожен домен «створює» значне МП.

2.3. *Намагнічування магнетиків. Магнітом'які та магнітотверді феромагнетики.* Пояснюємо, що діамагнетик дуже слабо намагнічується в напрямі, протилежному до напрямку зовнішнього МП. Парамагнетик слабо або дуже слабо намагнічується в напрямі зовнішнього МП. Якщо діа- чи парамагнетик винести з МП, то вони повністю розмагнічуються. Феромагнетик легко намагнічується в напрямі зовнішнього МП. Феромагнетик у зовнішньому МП сам стає магнітом і створює своє МП, яке може в сотні й тисячі разів перевищувати зовнішнє. Демонструємо наявність *магнітом'яких* та *магнітотвердих* феромагнетиків, наводимо їх приклади і область застосування.

2.4. *МП постійних магнітів.* З демонстраційних дослідів аналізуємо картину ліній МП постійних магнітів (штабового, дугоподібного) і робимо висновки: *лінії МП завжди замкнуті; магнітні заряди відсутні; магнітних полюсів умовні; картина ліній МП штабового магніту та соленоїда зі струмом аналогічні між собою.*

3. *Електромагніти та їх використання.* Тему вивчаємо дедуктивно, оскільки учні на основі отриманих знань про феромагнетики самі можуть: зробити висновок, що для легкого намагнічування та розмагнічування електромагнітів необхідно застосувати магнітом'який феромагнетик; запропонувати деякі приклади використання електромагнітів на практиці; пояснити принцип роботи електромагнітних кранів, реле, електродзвінків, джерел МП, магнітних сепараторів, тощо. Це пояснює місце даної теми в навчальній програмі.

4. *МП Землі та тіл Сонячної системи* зручно вивчати у формі конференції.

На завершення змістового модуля 5 узагальнюємо відомості про «джерела» МП: 1) *МП навколо рухомих електрично заряджених частинок*, у тому числі навколо провідників зі струмом та орбітальна складова МП речовини; 2) *спінова складова МП речовини*. Це сприяє також кращому розумінню учнями матеріалу наступного змістового модуля.

У змістовому модулі 6 «*Дія магнітного поля на провідники зі струмом і на рухомі електрично заряджені частинки*» вивчаємо такі теми [7, с.119–130].

1. *Дія магнітного поля на провідники зі струмом.*

1.1. *Сила Ампера. Правило лівої руки.* Спочатку демонструємо дію магнітного поля на вертикальний провідник зі струмом (рис. 3), у якому чітко видно на яку саме ділянку провідника діє МП. Формулюємо правило лівої руки, використовуючи поняття напрямку ліній МП.

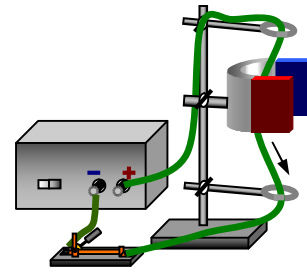


Рис. 3

Демонструємо, що сила Ампера зростає при збільшенні сили струму в провідникові та посиленні МП. Зазначаємо про зростання сили Ампера зі збільшенням довжини провідника, що знаходиться в МП. Традиційно обмежуються тільки випадком взаємно перпендикулярного розташування провідника зі струмом і «ліній МП», що веде до невірних уявлень про те, що МП діє на провідник зі струмом за будь-якої його орієнтації. Ми підкреслюємо, що сила Ампера найбільша, коли провідник розташований перпендикулярно до ліній МП, а для провідника, розташованого вздовж ліній МП, сила Ампера дорівнює нулю.

1.2. *Взаємодія паралельних провідників зі струмом.* На основі правила лівої руки розкриваємо (рис. 4), що між провідниками зі струмом існує саме магнітна взаємодія, оскільки МП одного провідника зі струмом діє на інший провідник зі струмом.

Обґрунтовуємо введення одиниці сили струму 1 А. Значимо, за традиційної методики [1–4] учні не можуть усвідомити цей матеріал при вивченні електричного струму, а при аналізі МП до цієї теми не повертаються і вона залишається незрозумілою учням.

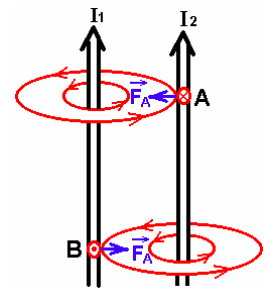


Рис. 4

2. *Дія магнітного поля на рамку зі струмом. Двигун постійного електричного струму. Електровимірвальні прилади.* Емпіричне традиційне вивчення дії МП на рамку зі струмом доповнюємо теоретичним поясненням: використовуємо правило лівої руки і аналізуємо напрям дії сили Ампера на кожну ділянку рамки й пояснюємо чому рамка встановлюється своєю площиною перпендикулярно до ліній МП. Останнє необхідно для кращого розуміння принципу дії двигунів постійного електричного струму та електровимірвальних приладів.

3. *Дія магнітного поля на рухомі електрично заряджені частинки.* Вивчення дії МП отримує своє логічне завершення при висвітленні початкових відомостей про силу Лоренца та визначення її напрямку за правилом лівої руки.

4. *Дія магнітного поля на живі організми та людину.* Цю тему зручно вивчати у формі конференції чи як інтегроване заняття фізики з біологією.

На завершення змістового модуля 6 і розділу 2 узагальнюємо й систематизуємо відомості про МП: про різні «джерела» МП; про дію МП на провідники зі струмом і на

рухомі електрично заряджені частинки; співставляємо різні «джерела» МП з однієї сторони і різні способи виявлення (дії) МП – з іншої.

У повній мірі запропоновані підходи можуть бути реалізованими в умовах диференціації навчання для класів фізико-математичного профілю. У звичайних класах при вивченні частини навчального матеріалу в більшій мірі орієнтуємось на емпіричне мислення, вивчення деяких тем скорочуємо, а то й взагалі переносимо в старшу школу.

Таким чином, завдяки запровадженій генералізації навчального матеріалу з електромагнетизму вдається вирішити методичні труднощі традиційної методики і розкрити цілісні відомості про магнітні явища, магнітну взаємодію та МП в основній школі виключно на якісному рівні.

Список використаних джерел:

1. Пьоришкін О.В. Фізика: Підручник для 8 кл. серед. шк. – 12-те вид. / О.В. Пьоришкін, Н.О. Родіна. – К.: Рад. шк., 1992. – 192 с.
2. Коршак Є.В. Фізика. 8 клас: Підручник для серед. загальноосвіт. навч. закладів. – 2-е вид., перероб і доп. / Є.В. Коршак, О.І. Ляшенко, В.Ф. Савченко. – К.; Ірпінь: Перун, 2003. – 192 с.
3. Бугайов О.І. Фізика. Астрономія: Пробн. підручник для 8 кл. середн. шк. 2-ге вид. / О.І. Бугайов, М.Т. Мартинюк, В.В. Смолянець; за ред. проф. О.І. Бугайова. – К.: Освіта, 1996. – 367 с.
4. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. Астрономія. 7–12 кл. – К.; Ірпінь: Перун, 2007. – 80 с.
5. Бурак В.І. Генералізація електромагнетизму в основній школі / В.І. Бурак // Зб. наук. праць Кам'янець-Подільського держ. ун-ту. Серія педагог.: Дидактика дисциплін фізико-математичної та технологічної освітніх галузей. – Кам'янець-Подільський: К-ПДУ, інформ.-видавн. відділ, 2004. – Вип. 10. – С. 140–143.
6. Бурак В.І. Засади генералізації змісту, структури і навчального матеріалу з електромагнетизму в основній школі / В.І. Бурак // Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. Серія №5. Педагог. науки: реалії та перспективи. –

Вип. 12: зб. наук. праць. – К.: Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2008. – С. 54–59.

7. Бурак В.І. Електромагнітні явища і електромагнітне поле: Навч. посібн. для класів основної школи з поглибленим вивченням фізики / В.І. Бурак. – Кривий Ріг: Видавничий дім, 2008. – 164 с.
8. Бурак В.І. Методика навчання електромагнетизму в основній школі в умовах диференціації навчання: автореф. дис. ... к. пед. н.: 13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика) / В.І. Бурак; НПУ ім. М. П. Драгоманова. – К., 2009. – 20 с.
9. Бурак В.І. Методика розвитку початкових уявлень учнів про електромагнітну взаємодію і електромагнітне поле в основній школі / В.І. Бурак // Вісник Чернігівського державного педагогічного ун-ту ім. Т.Г. Шевченка. Серія: педагогічні науки: зб. наук. пр. – Вип. 30. – Чернігів: ЧДПУ, 2005. – С. 40–45.
10. Бурак В.І. Методика навчання розділу «Електричні явища. Електричне поле» в основній школі на засадах генералізації навчального матеріалу з електромагнетизму / В.І. Бурак // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. – Вип. 82, частина 2. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2009. – С. 148–153.
11. Бурак В.І. Методика вивчення законів постійного електричного струму в основній школі на засадах генералізації навчального матеріалу з електромагнетизму / В.І. Бурак // Вісник Чернігівського державного педагогічного ун-ту ім. Т.Г. Шевченка. Серія: педагогічні науки: зб. наук. пр. – Вип. 65. – Чернігів: ЧДПУ, 2009. – С. 24–28.
12. Бурак В.І. Зміст і методика вивчення електромагнітних явищ у восьмому класі в умовах диференціації навчання / В.І. Бурак // Фізика та астрономія в школі. – 2002. – № 6. – С. 33–37.

The maintenance, structure and methodology of teaching the magnetic field and magnetic phenomena had been grounded in basic school with the help of generalization on basic of educational material on basis of notions the electromagnetic interaction, electromagnetic field and the elements of electronic theory.

Key words: electromagnetism, methodology of learning, basic school, generalization, magnetic phenomena, magnetic field.

Отримано: 15.06.2009

УДК 378.662.4.016:53(043)

Н. Б. Бурдейна¹, Л. Ю. Благодаренко², В. І. Клапченко¹

¹Київський національний університет будівництва та архітектури

²Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова

МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ФІЗИКИ У ВИЩИХ БУДІВЕЛЬНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Стаття присвячена дослідженню фронтального і групового методу проведення лабораторних робіт з фізики у вищих будівельних навчальних закладах. Результати дослідження свідчать, що фронтальний метод є більш ефективним при проведенні лабораторних робіт у групах з великою кількістю студентів протягом першого семестру навчання.

Ключові слова: лабораторна робота, фізичний експеримент, інженер-будівельник.

Здобування вищої освіти студентами у вищих будівельних навчальних закладах, з точки зору отримання кваліфікації, здійснюється у декілька етапів. Перший етап охоплює вивчення дисциплін загальноосвітнього профілю та фундаментальних дисциплін. Базовими фундаментальними дисциплінами у вищих будівельних навчальних закладах є математика, хімія і фізика. Але якщо математичний апарат є інструментом наукових та інженерних обчислень, знання з хімії являються основними при вивченні дисциплін технологічного спрямування, то фізичні знання виступають основою для вивчення усіх дисциплін інженерно-будівельного профілю. У вищих будівельних навчальних закладах «Фізика» викладається перед вивченням таких дисциплін як «Теоретична механіка», «Гідравліка», «Опір матеріалів», «Будівельна механіка», «Технічна термодинаміка», «Будівельне матеріалознавство», «Водопостачання», «Теплогазопостачання і вентиляція», «Фізико-хімічні методи досліджень», «Метеорологія» тощо.

Теоретичні знання з фізики допомагають майбутньому інженеру-будівельнику осмислювати сутність явищ і закономірностей; орієнтуватись у нових ідеях, технологіях, концепціях. Тоді як практично-прикладна підготовка значно

розширює професійний кругозір спеціаліста, дозволяє цілісно бачити будь-яку наукову проблему або виробничу задачу, переводити теоретичні ідеї у площину практичних дій; визначати стратегію розв'язування задач та проблем, знаходити їх оптимальне рішення. Фізична освіта студентів вищих будівельних навчальних закладів є базовою наукою, без знань якої неможлива успішна діяльність інженера на будь-якому сучасному виробництві.

Одним із видів інтеграції теоретичних знань і практичних умінь студентів у єдиний процес діяльності практико-дослідного характеру являється виконання лабораторних робіт. Основна мета яких – сприяння глибокому засвоєнню теоретичного матеріалу з даної дисципліни, формування інтелектуальних навичок планування, аналізу та узагальнень, опанування техніки здійснення експериментальної діяльності, нагромадження первинного досвіду організації виробництва та оволодіння технікою управління ним.

Виконання лабораторної роботи з фізики складається з декількох етапів:

I етап – це самостійна домашня підготовка до лабораторної роботи, яка включає ознайомлення і чітке розу-

рухомі електрично заряджені частинки; співставляємо різні «джерела» МП з однієї сторони і різні способи виявлення (дії) МП – з іншої.

У повній мірі запропоновані підходи можуть бути реалізованими в умовах диференціації навчання для класів фізико-математичного профілю. У звичайних класах при вивченні частини навчального матеріалу в більшій мірі орієнтуємось на емпіричне мислення, вивчення деяких тем скорочуємо, а то й взагалі переносимо в старшу школу.

Таким чином, завдяки запровадженій генералізації навчального матеріалу з електромагнетизму вдається вирішити методичні труднощі традиційної методики і розкрити цілісні відомості про магнітні явища, магнітну взаємодію та МП в основній школі виключно на якісному рівні.

Список використаних джерел:

1. Пьоришкін О.В. Фізика: Підручник для 8 кл. серед. шк. – 12-те вид. / О.В. Пьоришкін, Н.О. Родіна. – К.: Рад. шк., 1992. – 192 с.
2. Коршак Є.В. Фізика. 8 клас: Підручник для серед. загальноосвіт. навч. закладів. – 2-е вид., перероб і доп. / Є.В. Коршак, О.І. Ляшенко, В.Ф. Савченко. – К.; Ірпінь: Перун, 2003. – 192 с.
3. Бугайов О.І. Фізика. Астрономія: Пробн. підручник для 8 кл. середн. шк. 2-ге вид. / О.І. Бугайов, М.Т. Мартинюк, В.В. Смолянець; за ред. проф. О.І. Бугайова. – К.: Освіта, 1996. – 367 с.
4. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. Астрономія. 7–12 кл. – К.; Ірпінь: Перун, 2007. – 80 с.
5. Бурак В.І. Генералізація електромагнетизму в основній школі / В.І. Бурак // Зб. наук. праць Кам'янець-Подільського держ. ун-ту. Серія педагог.: Дидактика дисциплін фізико-математичної та технологічної освітніх галузей. – Кам'янець-Подільський: К-ПДУ, інформ.-видавн. відділ, 2004. – Вип. 10. – С. 140–143.
6. Бурак В.І. Засади генералізації змісту, структури і навчального матеріалу з електромагнетизму в основній школі / В.І. Бурак // Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. Серія №5. Педагог. науки: реалії та перспективи. –

Вип. 12: зб. наук. праць. – К.: Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2008. – С. 54–59.

7. Бурак В.І. Електромагнітні явища і електромагнітне поле: Навч. посібн. для класів основної школи з поглибленим вивченням фізики / В.І. Бурак. – Кривий Ріг: Видавничий дім, 2008. – 164 с.
8. Бурак В.І. Методика навчання електромагнетизму в основній школі в умовах диференціації навчання: автореф. дис. ... к. пед. н.: 13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика) / В.І. Бурак; НПУ ім. М. П. Драгоманова. – К., 2009. – 20 с.
9. Бурак В.І. Методика розвитку початкових уявлень учнів про електромагнітну взаємодію і електромагнітне поле в основній школі / В.І. Бурак // Вісник Чернігівського державного педагогічного ун-ту ім. Т.Г. Шевченка. Серія: педагогічні науки: зб. наук. пр. – Вип. 30. – Чернігів: ЧДПУ, 2005. – С. 40–45.
10. Бурак В.І. Методика навчання розділу «Електричні явища. Електричне поле» в основній школі на засадах генералізації навчального матеріалу з електромагнетизму / В.І. Бурак // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. – Вип. 82, частина 2. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2009. – С. 148–153.
11. Бурак В.І. Методика вивчення законів постійного електричного струму в основній школі на засадах генералізації навчального матеріалу з електромагнетизму / В.І. Бурак // Вісник Чернігівського державного педагогічного ун-ту ім. Т.Г. Шевченка. Серія: педагогічні науки: зб. наук. пр. – Вип. 65. – Чернігів: ЧДПУ, 2009. – С. 24–28.
12. Бурак В.І. Зміст і методика вивчення електромагнітних явищ у восьмому класі в умовах диференціації навчання / В.І. Бурак // Фізика та астрономія в школі. – 2002. – № 6. – С. 33–37.

The maintenance, structure and methodology of teaching the magnetic field and magnetic phenomena had been grounded in basic school with the help of generalization on basic of educational material on basis of notions the electromagnetic interaction, electromagnetic field and the elements of electronic theory.

Key words: electromagnetism, methodology of learning, basic school, generalization, magnetic phenomena, magnetic field.

Отримано: 15.06.2009

УДК 378.662.4.016:53(043)

Н. Б. Бурдейна¹, Л. Ю. Благодаренко², В. І. Клапченко¹

¹Київський національний університет будівництва та архітектури

²Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова

МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ФІЗИКИ У ВИЩИХ БУДІВЕЛЬНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Стаття присвячена дослідженню фронтального і групового методу проведення лабораторних робіт з фізики у вищих будівельних навчальних закладах. Результати дослідження свідчать, що фронтальний метод є більш ефективним при проведенні лабораторних робіт у групах з великою кількістю студентів протягом першого семестру навчання.

Ключові слова: лабораторна робота, фізичний експеримент, інженер-будівельник.

Здобування вищої освіти студентами у вищих будівельних навчальних закладах, з точки зору отримання кваліфікації, здійснюється у декілька етапів. Перший етап охоплює вивчення дисциплін загальноосвітнього профілю та фундаментальних дисциплін. Базовими фундаментальними дисциплінами у вищих будівельних навчальних закладах є математика, хімія і фізика. Але якщо математичний апарат є інструментом наукових та інженерних обчислень, знання з хімії являються основними при вивченні дисциплін технологічного спрямування, то фізичні знання виступають основою для вивчення усіх дисциплін інженерно-будівельного профілю. У вищих будівельних навчальних закладах «Фізика» викладається перед вивченням таких дисциплін як «Теоретична механіка», «Гідравліка», «Опір матеріалів», «Будівельна механіка», «Технічна термодинаміка», «Будівельне матеріалознавство», «Водопостачання», «Теплогазопостачання і вентиляція», «Фізико-хімічні методи досліджень», «Метеорологія» тощо.

Теоретичні знання з фізики допомагають майбутньому інженеру-будівельнику осмислювати сутність явищ і закономірностей; орієнтуватись у нових ідеях, технологіях, концепціях. Тоді як практично-прикладна підготовка значно

розширює професійний кругозір спеціаліста, дозволяє цілісно бачити будь-яку наукову проблему або виробничу задачу, переводити теоретичні ідеї у площину практичних дій; визначати стратегію розв'язування задач та проблем, знаходити їх оптимальне рішення. Фізична освіта студентів вищих будівельних навчальних закладів є базовою наукою, без знань якої неможлива успішна діяльність інженера на будь-якому сучасному виробництві.

Одним із видів інтеграції теоретичних знань і практичних умінь студентів у єдиний процес діяльності практико-дослідного характеру являється виконання лабораторних робіт. Основна мета яких – сприяння глибшому засвоєнню теоретичного матеріалу з даної дисципліни, формування інтелектуальних навичок планування, аналізу та узагальнень, опанування техніки здійснення експериментальної діяльності, нагромадження первинного досвіду організації виробництва та оволодіння технікою управління ним.

Виконання лабораторної роботи з фізики складається з декількох етапів:

I етап – це самостійна домашня підготовка до лабораторної роботи, яка включає ознайомлення і чітке розу-

міння теми, мети, методики виконання; оволодіння в достатньому обсязі теоретичним матеріалом за темою роботи.

II етап – допуск до лабораторної роботи, під час якого студент має уміти чітко формулювати мету і завдання; знати, які прилади, матеріали, установки необхідні для виконання роботи, а також які вимірювання, яким чином і в якій послідовності слід здійснювати.

III етап – виконання роботи і фіксування результатів вимірювання.

IV етап – оформлення результатів вимірювань, яке включає обчислення результатів вимірювань, будування графіків та написання висновків.

V етап – захист лабораторної роботи, який є підтвердженням у бесіді з викладачем розуміння теми, теоретичних положень, фізичних термінів тощо.

У практиці вищих навчальних закладів існує два методи проведення лабораторних робіт: фронтальний і груповий (побригадний).

Фронтальна форма організації лабораторної роботи передбачає виконання протягом заняття усіма студентами однієї роботи одночасно. Тобто допуск до лабораторної роботи та її виконання здійснюється студентами сумісно, а захист одночасно. Тоді як підготовка до виконання лабораторної роботи, оформлення результатів вимірювань та опрацювання теоретичного матеріалу з теми роботи здійснюється кожним студентом індивідуально.

Групова форма організації проведення лабораторної роботи полягає у тому, що студенти для виконання лабораторних робіт поділяються на групи (бригади). Кожна бригада виконує свою роботу. Кількість бригад при цьому не перевищує кількості лабораторних робіт. Допуск до лабораторної роботи, її виконання та захист здійснюється студентами кожної бригади окремо.

При навчанні фізики у Київському національному університеті будівництва і архітектури проведення лабораторних робіт здійснюється комбінованим методом. Перша лабораторна робота, зазвичай, проводиться фронтальним методом, а наступні – побригадним.

При проведенні лабораторних занять з фізики виникає низка протиріч з якими мають справу викладачі і студенти, а саме: кількість аудиторних годин лабораторних занять досить обмежена; обсяг навчального матеріалу, а відповідно і вимоги до знань, умінь і навичок студентів значні; традиційний метод проведення лабораторних робіт є паралельним з проведенням лекційних занять, що змушує більшість студентів до самостійного опрацювання навчального матеріалу, не вчитаного лектором; рівень залишкових шкільних фізичних знань у студентів перших курсів часто не є достатнім для повноцінного засвоєння навчального матеріалу; у студентів перших курсів недостатньо сформовані уміння самостійного пошуку, опрацювання та використання навчальної інформації; кількість студентів в групах значна (так в групах ПЦБ ця кількість складає порядку 35-38 студентів).

Метою нашого педагогічного дослідження було визначення ефективності та встановлення педагогічної доцільності проведення лабораторних занять з фізики побригадним та фронтальним методом у вищих будівельних навчальних закладах. Дослідження проводилось серед студентів спеціальності ПЦБ («Промислове та цивільне будівництво»).

Для забезпечення максимальної достовірності та обґрунтованості результатів педагогічного експерименту, було здійснено вирівнювання умов педагогічного експерименту, що передбачає усунення відмінностей між основними суб'єктами навчально-виховного процесу при здійсненні вибіркової сукупності, яка приймала участь в експерименті, а саме:

- у педагогічному експерименті брали участь студенти чотирьох груп одного потоку спеціальності «ПЦБ» («Промислове та цивільне будівництво»);
- протягом констатуючого і формуючого етапів експерименту лекційні, практичні та індивідуальні заняття у всіх групах проводили одні й ті ж самі викладачі;
- для достовірності та можливості розповсюдження результатів формуючого експерименту на всю генеральну сукупність, одна половина кожної групи здійснювала

навчання на лабораторних заняттях груповим методом, а друга – фронтальним;

- у ході проведення педагогічного експерименту розподіл студентів у експериментальних і контрольних групах був коректним, оскільки розподіл здійснювався формальним поділом списку груп навпіл (група з 36 студентів розподілялась на «перші 18 студентів» і «студенти з порядковим номером у списку журналу від 19-го до 36-го»).

Для оцінювання впровадження у навчальний процес фронтального і групового методу проведення лабораторних робіт з фізики у вищих будівельних навчальних закладах здійснювалось письмове опитування. Студентам було запропоновано дати відповіді на такі питання: 1) проведення лабораторних занять фронтальним чи побригадним методом ви вважаєте більш ефективним, 2) які, на вашу думку, переваги і недоліки має кожен з цих методів?

Опрацювавши студентські роботи, ми можемо сформулювати загальні висновки, щодо виконання лабораторних робіт фронтальним та побригадним методами:

1. 72% учасників експерименту віддають перевагу фронтальному методу проведення лабораторних робіт, тоді як побригадному лише 28%.

2. Серед переваг виконання лабораторних робіт фронтальним методом студенти назвали такі, як: ефективне використання аудиторного часу; позитивна емоційна атмосфера заняття, викликана груповою роботою; робота викладача зі студентами при допуску до виконання лабораторної роботи відрізняється більш конкретним, об'ємним і глибоким опрацюванням навчального матеріалу, оскільки є можливість приділити цьому етапу лабораторного заняття достатньо часу; взаємна допомога при спільному груповому виконанні роботи сприяє вчасному виправленню помилок і міцному засвоєнню навчального матеріалу; елементи суперництва між студентами стимулюють внутрішню позитивну мотивацію; оперативність зворотного зв'язку між студентами і викладачем; оптимізація процесу опитування і оцінювання при захисті лабораторних робіт; загальний аналіз помилок при захисті роботи сприяє корекції та більш міцному засвоєнню теоретичних основ фізики, що сприяє кращій підготовці до колоквіуму та іспиту; впродовж заняття викладач весь час має змогу ефективно керувати навчальним процесом, що сприяє його організованості та інтенсивності.

3. Серед переваг виконання лабораторних робіт побригадним методом студенти назвали такі, як: кожен студент має змогу виконати кожну роботу, що сприяє індивідуалізації навчального процесу та формуванню відповідальності за виконану роботу.

4. До недоліків виконання лабораторних робіт фронтальним методом студенти віднесли такі, як: можливість невиконання деяких етапів роботи студентами з низьким рівнем мотивації навчання, оскільки до етапу проведення експерименту іноді залучається порівняно невелика група осіб. Вирішенням даної проблеми є збільшення кількості установок для виконання лабораторних робіт.

5. До недоліків виконання лабораторних робіт побригадним методом студенти віднесли такі, як: неповне або нечітке розуміння студентами певних елементів виконання лабораторної роботи через обмеженість часу для спілкування із викладачем на етапі допуску до лабораторної роботи; неможливість отримання вчасних консультацій викладача та вчасного захисту лабораторної роботи через брак аудиторного часу; виконання лабораторних занять паралельним способом із лекційними заняттями змушує більшість студентів опрацьовувати невідомий матеріал самостійно; необхідність виконувати експерименти та проводити дослідження самостійно у відсутність напарника по бригаді або наявності у нього боргів за попередні роботи; неможливість вчасного виконання усіх етапів лабораторних робіт студентами з низьким рівнем навчальних досягнень, що призводить до формування у них боргів за лабораторний практикум.

Підсумовуючи вищевикладене, можна стверджувати, що фронтальний метод виконання лабораторних робіт є більш ефективним при проведенні лабораторних робіт в групах з великою кількістю студентів. Приймаючи до уваги

результати даного дослідження, колектив кафедри фізики Київського національного університету будівництва і архітектури прийняв рішення, щодо проведення лабораторних занять з фізики фронтальним методом протягом першого семестру навчання.

Список використаних джерел:

1. Бурдейна Н.Б. Вдосконалення форм організації лабораторних занять з фізики у будівельних вищих навчальних закладах / Н.Б. Бурдейна // Наукові записки. – Вип. 60. – Серія : Педагогічні науки. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2005. – Ч. 2. – С. 168-174.
2. Педагогика и психология высшей школы: Учебное пособие / [М.В.Буланова-Топоркова, А.В.Духавнева, Л.Д.Столяренко и др.]. – Ростов на Дону : Феникс, 2002. – 544 с.

3. Чернилевский Д.В. Дидактические технологии в высшей школе: Учеб. пособие для вузов / Д.В. Чернилевский. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 437 с.
4. Фіцула М.М. Педагогіка вищої школи: Навчальний посібник / М.М. Фіцула. – К. : Академвидав, 2006. – 352 с. – (Альма-матер).

The article is devoted research of frontal and group method of leadthrough of laboratory works from physics in higher build educational establishments. Research results testify that a frontal method is more effective during the leadthrough of laboratory works in groups with plenty of students during the first semester of studies.

Key words: laboratory work, physical experiment, engineer-builder.

Отримано: 23.08.2009

УДК 372.853:53

Р. М. Вернидуб¹, О. М. Гонтарук², Н. В. Друзенко³, Я. М. Оліх⁴, В. П. Тартачник⁵

¹НПУ імені М.П. Драгоманова,

²Адміністрація Президента України

³Національний технічний університет України «КПІ»

⁴Інститут фізики напівпровідників НАН України,

⁵Інститут ядерних досліджень НАН України

МЕТОДИЧНІ УМОВИ ВИВЧЕННЯ МЕХАНІЗМІВ ВПЛИВУ РУХОМИХ ДИСЛОКАЦІЙ НА ВЛАСТИВОСТІ КРИСТАЛІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

Розроблено методику вивчення деградуючої дії УЗ обробки на випромінювальну рекомбінацію у світлодіодних структурах, розглянуто особливості подання матеріалу, який стосується наслідків УЗ-обробки кристалів – виникнення окремих дислокацій та дислокаційних сіток за моделлю Франка-Ріда.

Ключові слова: методичні умови, кристалічні об'єкти, дислокації, дислокаційні сітки.

Вступ

Дефекти кристалічних матеріалів, особливо напівпровідників, відіграють визначальну роль у формуванні реальних характеристик приладів. Змінюючи концентрацію та тип порушень структури з допомогою легування, чи опромінення швидкими частками, можна коригувати значення основних параметрів кристалів у бажаному напрямку і створювати принципово інші види речовин, необхідність для задоволення всезростаючих потреб приладобудування [1-5].

Дефекти лінійного типу – дислокації, дислокаційні сітки, малокутові межі зерен належать до складних утворень, які погіршують якість виробів, проте існують методи, з допомогою яких можна зменшувати концентрацію точкових дефектів у зразку, стимулюючи рух як вихідних, так і введених ультразвуковою (УЗ) хвилею, дислокацій [6-8].

Програмний матеріал ВНЗ інженерно-фізичного профілю, присвячений вивченню складних дефектів, особливо важливий у розумінні застосування одержаних знань на виробництві, коли необхідно розробляти нові технології і впроваджувати світові досягнення у розвиток вітчизняної мікроелектронної галузі.

Практика показує, що сприйняття означеної тематики студентами є непростим, оскільки просторові моделі, як лінійної, так і гвинтової дислокації, які пропонуються у літературі, не формують адекватного уявлення про механізми їхнього виникнення і про механізми впливу на фізичні властивості кристалів.

Запропонована стаття є результатом узагальнення досвіду викладання відповідного розділу курсу «Фізика твердого тіла» на факультетах фізичного та фізико-технічного напрямків у Національному технічному університеті «КПІ» та Національному педагогічному університеті ім. Драгоманова.

Експеримент

Зміст педагогічного експерименту полягає в тому, що описана нижче методика постановки лабораторної роботи для студентів 2-4 курсів сприяє розширенню та поглибленню поняття дислокації, як лінійного дефекту у кристалі та кращому розумінню і засвоєнню механізму впливу дислокацій і дислокаційних сіток на властивості матеріалів та приладів їхньої основи.

Як об'єкт дослідження пропонується використовувати світлову поглинаючу фосфідо-галієву комірку розміром (1,5x1,5 мм²), розташовану на кварцовому звукопроводі, до якого підводиться високочастотна УЗ хвиля мегагерцного діапазону. Частоту УЗ потрібно вибрати, виходячи з умови резонансу (довжина хвилі у матеріалі повинна бути близькою до подвійної товщини зразка). В нашому випадку розрахована частота була 2~5 МГц. Для забезпечення доброго електричного та акустичного контакту між зразком та звукопроводом потрібно напилити срібну плівку та ввести краплину вакуумного мастила, яка одночасно слугуватиме індикатором наявності УЗ збудження.

Зразок озвучувався в активному режимі, при цьому оптимальна прикладена напруга становить 4-5 В, під дією якої протікає робочий струм 10-20 мА. Для регулювання величини струму рекомендується послідовно з діодом увімкнути змінний опір (рис. 1).

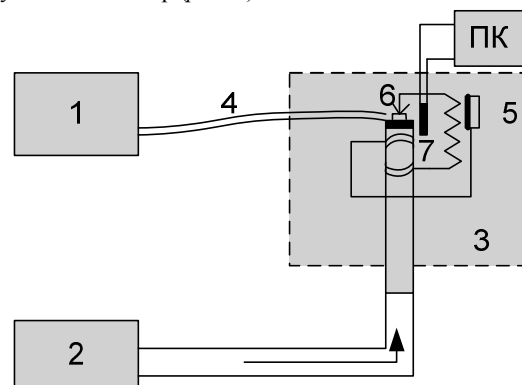


Рис. 1. Структурна схема запропонованої лабораторної установки: 1 – інтерферометр, 2 – генератор УЗ імпульсів, 3 – корпус, 4 – світлопровід, 5 – змінний опір, 6 – зразок, 7 – фотоелемент

Світло приймач (кремнієвий фотоелемент) розміщуємо майже упритул до зразка; оптична система екранується від денного світла корпусом.

У разі необхідності одержання оптичного спектра випромінювача чи потреби проведення вимірювання при низьких температурах пропонується використовувати світ-

результати даного дослідження, колектив кафедри фізики Київського національного університету будівництва і архітектури прийняв рішення, щодо проведення лабораторних занять з фізики фронтальним методом протягом першого семестру навчання.

Список використаних джерел:

1. Бурдейна Н.Б. Вдосконалення форм організації лабораторних занять з фізики у будівельних вищих навчальних закладах / Н.Б. Бурдейна // Наукові записки. – Вип. 60. – Серія : Педагогічні науки. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2005. – Ч. 2. – С. 168-174.
2. Педагогика и психология высшей школы: Учебное пособие / [М.В.Буланова-Топоркова, А.В.Духавнева, Л.Д.Столяренко и др.]. – Ростов на Дону : Феникс, 2002. – 544 с.

3. Чернилевский Д.В. Дидактические технологии в высшей школе: Учеб. пособие для вузов / Д.В. Чернилевский. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 437 с.
4. Фіцула М.М. Педагогіка вищої школи: Навчальний посібник / М.М. Фіцула. – К. : Академвидав, 2006. – 352 с. – (Альма-матер).

The article is devoted research of frontal and group method of leadthrough of laboratory works from physics in higher build educational establishments. Research results testify that a frontal method is more effective during the leadthrough of laboratory works in groups with plenty of students during the first semester of studies.

Key words: laboratory work, physical experiment, engineer-builder.

Отримано: 23.08.2009

УДК 372.853:53

Р. М. Вернидуб¹, О. М. Гонтарук², Н. В. Друзенко³, Я. М. Оліх⁴, В. П. Тартачник⁵

¹НПУ імені М.П. Драгоманова,

²Адміністрація Президента України

³Національний технічний університет України «КПІ»

⁴Інститут фізики напівпровідників НАН України,

⁵Інститут ядерних досліджень НАН України

МЕТОДИЧНІ УМОВИ ВИВЧЕННЯ МЕХАНІЗМІВ ВПЛИВУ РУХОМИХ ДИСЛОКАЦІЙ НА ВЛАСТИВОСТІ КРИСТАЛІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

Розроблено методику вивчення деградуючої дії УЗ обробки на випромінювальну рекомбінацію у світлодіодних струтурах, розглянуто особливості подання матеріалу, який стосується наслідків УЗ-обробки кристалів – виникнення окремих дислокацій та дислокаційних сіток за моделлю Франка-Ріда.

Ключові слова: методичні умови, кристалічні об'єкти, дислокації, дислокаційні сітки.

Вступ

Дефекти кристалічних матеріалів, особливо напівпровідників, відіграють визначальну роль у формуванні реальних характеристик приладів. Змінюючи концентрацію та тип порушень структури з допомогою легування, чи опромінення швидкими частками, можна коригувати значення основних параметрів кристалів у бажаному напрямку і створювати принципово інші види речовин, необхідність для задоволення всезростаючих потреб приладобудування [1-5].

Дефекти лінійного типу – дислокації, дислокаційні сітки, малокутові межі зерен належать до складних утворень, які погіршують якість виробів, проте існують методи, з допомогою яких можна зменшувати концентрацію точкових дефектів у зразку, стимулюючи рух як вихідних, так і введених ультразвуковою (УЗ) хвилею, дислокацій [6-8].

Програмний матеріал ВНЗ інженерно-фізичного профілю, присвячений вивченню складних дефектів, особливо важливий у розумінні застосування одержаних знань на виробництві, коли необхідно розробляти нові технології і впроваджувати світові досягнення у розвиток вітчизняної мікроелектронної галузі.

Практика показує, що сприйняття означеної тематики студентами є непростим, оскільки просторові моделі, як лінійної, так і гвинтової дислокації, які пропонуються у літературі, не формують адекватного уявлення про механізми їхнього виникнення і про механізми впливу на фізичні властивості кристалів.

Запропонована стаття є результатом узагальнення досвіду викладання відповідного розділу курсу «Фізика твердого тіла» на факультетах фізичного та фізико-технічного напрямків у Національному технічному університеті «КПІ» та Національному педагогічному університеті ім. Драгоманова.

Експеримент

Зміст педагогічного експерименту полягає в тому, що описана нижче методика постановки лабораторної роботи для студентів 2-4 курсів сприяє розширенню та поглибленню поняття дислокації, як лінійного дефекту у кристалі та кращому розумінню і засвоєнню механізму впливу дислокацій і дислокаційних сіток на властивості матеріалів та приладів їхньої основи.

Як об'єкт дослідження пропонується використовувати світлову поглинаючу фосфідо-галієву комірку розміром (1,5x1,5 мм²), розташовану на кварцовому звукопроводі, до якого підводиться високочастотна УЗ хвиля мегагерцного діапазону. Частоту УЗ потрібно вибрати, виходячи з умови резонансу (довжина хвилі у матеріалі повинна бути близькою до подвійної товщини зразка). В нашому випадку розрахована частота була 2~5 МГц. Для забезпечення доброго електричного та акустичного контакту між зразком та звукопроводом потрібно напилити срібну плівку та ввести краплину вакуумного мастила, яка одночасно слугуватиме індикатором наявності УЗ збудження.

Зразок озвучувався в активному режимі, при цьому оптимальна прикладена напруга становить 4-5 В, під дією якої протікає робочий струм 10-20 мА. Для регулювання величини струму рекомендується послідовно з діодом увімкнути змінний опір (рис. 1).

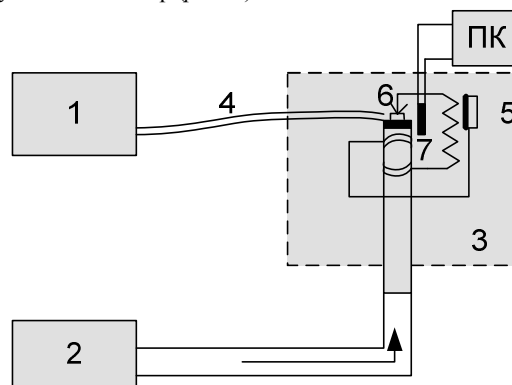


Рис. 1. Структурна схема запропонованої лабораторної установки: 1 – інтерферометр, 2 – генератор УЗ імпульсів, 3 – корпус, 4 – світлопровід, 5 – змінний опір, 6 – зразок, 7 – фотоелемент

Світло приймач (кремнієвий фотоелемент) розміщуємо майже упритул до зразка; оптична система екранується від денного світла корпусом.

У разі необхідності одержання оптичного спектра випромінювача чи потреби проведення вимірювання при низьких температурах пропонується використовувати світ-

лопровід, один кінець якого розташовується біля джерела світла, другий – навпроти щілини спектрометра.

Особливості навчального дослідження

Відомо, що дислокаційна лінія, оточена зусібч точковими дефектами, названими атмосферою Кортрелла [9] є потужним джерелом безвипромінювальних рівнів розташованих у забороненій зоні напівпровідника. Подібні дефекти спричиняють падіння інтенсивності світлення. Тому зменшення яскравості діода в наслідок УЗ обробки є однозначним підтвердженням зростання концентрації дислокацій у навантаженому УЗ зразку. Якщо вимірювати інтенсивність світлення через фіксовані відрізки часу, можна побудувати монотонно падаючу криву, близьку до експоненціальної – переконливий доказ зростання густини дислокацій при озвучуванні (рис. 2).

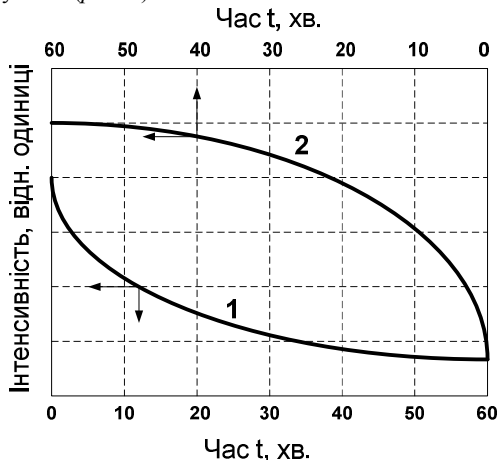


Рис. 2. Залежність інтенсивності світлення світлодіода GaP від часу УЗ-обробки (1) і відновлення світлення в процесі зберігання при кімнатній температурі

Проведений власноруч студентами простий експеримент засвідчує, що між дефектами структури та основною характеристикою матеріалу існує безпосередній зв'язок і що рівень дефектності зразка визначає якість кристала.

Друга частина роботи стосується контролю за відновленням випромінювання після припинення дії ультразвуку. Виявляється, що в умовах відсутності звукового поля рекомбінаційні характеристики діода поліпшується – світлення поволі зростає. Головною особливістю відновної кривої є прикінцева ділянка, де інтенсивність випромінювання стає вищою, ніж вона була до озвучування. Підсумком до завершення цієї частини роботи, є колективний висновок студентів за участі викладача про зменшення концентрації безвипромінювальних рівнів у кристалі порівняно з вихідним числом.

Причина існування позитивного ефекту також є однозначною. Оскільки атмосфера Кортрелла складається із точкових дефектів різного типу, то вона може слугувати стоком для вакансій, або міжвузлових атомів. Отже, УЗ хвиля стимулюючи рух дислокацій у зразку, сприяє поглинанню точкових дефектів дислокаційною лінією, а відтак і сприяє частковому очищенню кристала від точкових порушень структури.

Узагальнюючи проведену роботу доречно зупинити увагу студентів на геометричних моделях двох типів дислокацій: крайової та гвинтової. Як правило, виникають непорозуміння у сприйнятті крайової дислокації у вигляді «сходинки» та у вигляді додаткової атомної напівплощини в об'ємі кристала. Але коли класичний приклад виникнення «сходинки» у процесі деформації пружного континуума подати, як результат зміни форми кристалічної ґратки під дією зовнішньої сили поряд із схемою, де зображена додаткова атомна напівплощина [10], механізм формування крайової дислокації стає очевидним (рис. 3). Обидві схеми також дають можливість наглядно тлумачити абстрактне поняття вектора Бюргерса, як зміщення на величину постійної ґратки у площині ковзання.

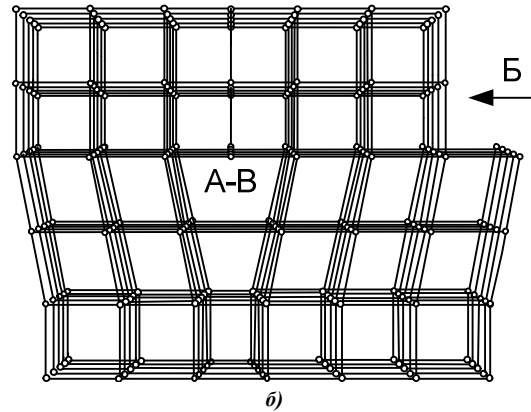
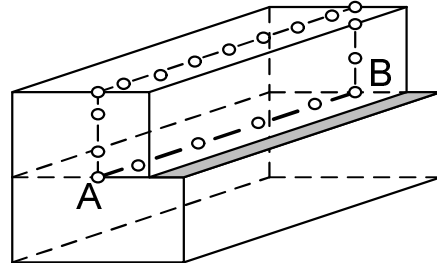


Рис. 3. а) Схематичне зображення крайової дислокації, б) Розміщення атомів, що відповідає крайовій дислокації

Окрема увага при вивченні теми з нашого погляду повинна бути привернута до джерела виникнення дислокацій – моделі Франка-Ріда. Як відомо [9], існування стопорів для перепозання дислокацій та зовнішньої сили приводить до дугоподібного викривлення її закріпленої частини. Існує рівноважний радіус дуги, який визначається із співвідношення [9].

$$\frac{2 \cdot r}{b} = \frac{G}{\sigma}, \quad (1)$$

де b – вектор Бюргерса, G – модуль зсуву, σ – напруга у зразку, r – радіус кривизни дуги.

Рівність виконується, коли при зростанні напруги у зразку радіус кривизни дуги зменшується. Проте, коли величина $2r$ стає рівною відстані між стопорами L , умова (1) перестає виконуватись (рис. 4).

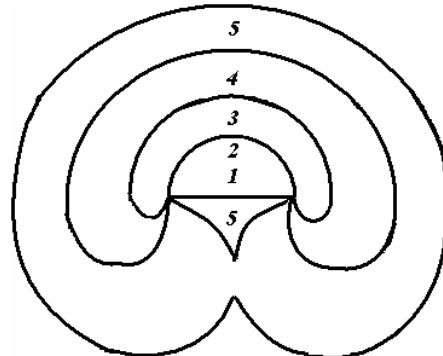


Рис. 4. Джерело Франка-Ріда.

Довжина починає спонтанно зростати, вона замикається і стає автономним утворенням, здатним рухатись самостійно і виходити на поверхню.

Якщо зовнішня сила не рівна нулю, то процес може повторюватись багатократно. Особливості трактування процесу розмноження дислокацій полягають у тому, що більшість студентів до кінця не розуміють, чому дислокаційна петля пройшовши через критичний радіус кривизни, стає нерівноважною і може збільшувати свій розмір навіть без зростання внутрішньої напруги. Акцентувавши увагу слухачів на існуванні рівноважного радіусу дуги частини дислокаційної петлі можна усунути за допомогою механізму розмноження дислокацій за моделлю Франка-Ріда.

Висновки

Запропоновано спосіб унаочнення впливу лінійних дефектів (дислокацій) на фізичні властивості кристалічних об'єктів. Розроблено методику вивчення деградуючої дії УЗ обробки на випромінювальну рекомбінацію у світлодіодних структурах, розглянуто особливості подання матеріалу, який стосується наслідків УЗ-обробки кристалів – виникнення окремих дислокацій та дислокаційних сіток за моделлю Франка-Ріда. Обґрунтовано необхідність застосування концепції рівноваги сил при поясненні способу множення лінійних дефектів.

Список використаних джерел:

1. Вавилов В.С. Действие излучений на полупроводники. – М.: ФМ., 1963. – 264 с.
2. Физические процессы в облученных полупроводниках / Под ред. проф. Л.С.Смирнова. – М.: Наука, 1977. – 320 с.
3. Коршунов Ф.П., Гатальский Г.В., Иванов Г.М. Радиационные эффекты в полупроводниковых приборах. – Минск: Наука и техника, 1978. – 231 с.
4. Land D.V., Kimmerling L.C. Observation of a thermal defect annealing in GaP // Appl. Phys.Lett. – 1976. – 28. – №5. – 248-250 pp.
5. Вавилов В.С., Кекслидзе Н.П., Смирнов Л.С. Действие излучений на полупроводники. – М.: Наука, 1988. – 191 с.

6. Gontaruk O.M., Khivriyeh V. I., Pinkovska M.B., Tartachnyk V.P., Olich Ya. M., Vernidub R.M., Opilat V.Ya. Ultrasound influence on exciton emission of GaP light diodes. Semiconductor Physics. Quantum Electronics, v.6, №2, p. 223-226, 20003.
7. Гонтарук А.М., Корбутяк Д.В., Корбут Е.В., Мачулин В.Ф., Олих Я.М. Тартачник В.П. О влиянии ультразвука на деградационно-релаксионные явления в светоизлучающих р-н структурах // Письма в ЖТФ. – Т.24. – №5. – 1998. – С.64-68.
8. Gontaruk O.M., Krivutenko A. M., Petrenko I.V., Tartachnyk V.P., Olich Ya. M., Vernidub R.M., Opilat V.Ya., Pinkovska M.B. Radiation-Acoustic Treatment of GaP light diodes. Fourth Int. conf. on Mat. Properties for Infrared Optoelectronics. 29-02 oktober, 1998, Kyiv, (Ukraine) – Proc. SPIE, 1999, V.3890, pp.559-563.
9. Китель Ч. Элементарная физика твердого тела. – М.: Наука, 1965. – 366 с.
10. Чэрт Ч., Томсон Р. Физика твердого тела. – М.: Мир. – 558 с.

The method of study of degrading action of BONDS of treatment is developed on radiate rekombinatsiyu in svitlodiodnikh structures, the features of presentation to material which touches the consequences of UZ-OBROBKI of crystals – origin of separate distributions and dislokatsiyonikh nets after the model of Franka-rida are considered.

Key words: methodical terms, crystalline objects, distributions, dislocation nets.

Отримано: 1.09.2009

УДК 53(07)

В. П. Вовкотруб, О. М. Трифонова

Кіровоградський державний педагогічний університет імені В.Винниченка

СТАНДАРТИ ФІЗИЧНОЇ ОСВІТИ І ПРОГНОЗУВАННЯ НАУКОВОГО ЗМІСТУ ЗНАТЬ

Стаття присвячена проблемі удосконалення методики вивчення симетрії та законів збереження в курсі фізики вищої школи.

Ключові слова: вивчення поняття симетрії, вивчення законів збереження, принцип науковості.

Проблема якості підготовки вчителів фізики в контексті вимог стандартів вищої освіти та інформаційно-комунікаційних технологій навчання є актуальною. Освітньо-кваліфікаційні характеристики фахівців вимагають прогнозування наукового змісту знань. Фізика високих енергій, яка вивчає фундаментальні взаємодії, структуру речовини і полів, взаємоперетворення елементарних частинок, Всесвіту, субмікросвіту, визначає один з напрямків такого прогнозування. Розуміння природи елементарних частинок, їх взаємодії та взаємоперетворення – необхідна ланка наукового фізичного знання. Це відповідає науковому рівню пізнання структури матерії.

Методичних досліджень змісту і структури понять симетрії та законів збереження у мікросвіті практично не проводилось. Аналіз матеріалів науково-практичних конференцій з методики навчання фізики такої висновки підтверджує. Як результат має місце значне відставання за провадження знань з елементарних частинок у курс загальної фізики і науковими досягненнями фізики високих енергій. Ми проаналізували дану проблему, і пропонуємо удосконалити методику вивчення цих понять, чим забезпечиться науковість викладання явищ мікросвіту.

Протягом усього періоду навчання учнів у школі в них створилось уявлення про елементарну частинку, як про дрібну кулясто подібну кульку зі своїми властивостями та особливостями. Такий підхід зберігся і в курсі загальної фізики. Виклад тем здійснено без урахування логіки науки фізики елементарних частинок, яка склалась в останній період. Зокрема, поняття «елементарна частинка» безпосередньо пов'язане з поняттям симетрії та законів збереження, що не враховано у посібниках. Тому ми пропонуємо виклад навчального матеріалу розділу здійснити з аналізу наукового поняття елементарної частинки у безпосередньому зв'язку з симетрією та законами збереження.

Для здійснення такого підходу необхідно зміст загальної фізики доповнити навчальним матеріалом про симетрію, коротку історію розвитку цього поняття.

Студентам доцільно наголосити, що поштовх до розвитку теоретичної фізики дало відкриття зв'язку між геометричними принципами симетрії і законами збереження класичної фізики, зв'язку, який уже в невяній формі міститься в динамічних законах механіки.

Уявлення про симетрію зустрічається у вченнях про природу античних натурфілософів. Проте систематичне вивчення симетрії виникло у другій половині XVIII ст.

Г.Галілей розглядав простір та час як об'єктивну реальність, яка існує незалежно від людської свідомості. Відкритий ним принцип відносності руху показав, що простір повинен мати властивості однорідності та ізотропності.

Після Г.Галілея розвиток уяви про простір та час здійснив І.Ньютон. Простір і час абсолютні в тому розумінні, що їх властивості не залежать від руху тіл у них і механічних явищ, що протікають там, а абсолютний характер часу проявляється в незалежності його від стану та властивостей рухомої матерії. Тому матерія і час у І.Ньютона виступають як деяка арена, на якій розіграються механічні явища. При цьому простір і час абсолютно не взаємозв'язані. Наслідком динамічних законів Ньютона є визнання однорідності та ізотропності простору і часу [2].

Зокрема, це впливає з того, що другий закон механіки інваріантний відносно перетворень Галілея і, таким чином, не зв'язаний з будь-якою конкретною системою відліку, а це означає еквівалентність усіх точок простору, тобто його однорідність. Згідно першого закону механіки тіло буде зберігати свій стан спокою або рівномірного прямолінійного руху, який не має прискорення в будь-яку сторону. Усі напрямки є рівноможливі. Відсутність обраних напрямків у просторі означає, що простір має властивості ізотропності. Аналогічно і другий закон руху, де прискорення завжди пропорційне силі незалежно від напрямку дії цієї сили в просторі і завжди напрямлено в сторону дії сили. Закони руху виявляються інваріантними по відношенню до зміни знаку часу.

Висновки

Запропоновано спосіб унаочнення впливу лінійних дефектів (дислокацій) на фізичні властивості кристалічних об'єктів. Розроблено методику вивчення деградуючої дії УЗ обробки на випромінювальну рекомбінацію у світлодіодних структурах, розглянуто особливості подання матеріалу, який стосується наслідків УЗ-обробки кристалів – виникнення окремих дислокацій та дислокаційних сіток за моделлю Франка-Ріда. Обґрунтовано необхідність застосування концепції рівноваги сил при поясненні способу множення лінійних дефектів.

Список використаних джерел:

1. Вавилов В.С. Действие излучений на полупроводники. – М.: ФМ., 1963. – 264 с.
2. Физические процессы в облученных полупроводниках / Под ред. проф. Л.С.Смирнова. – М.: Наука, 1977. – 320 с.
3. Коршунов Ф.П., Гатальский Г.В., Иванов Г.М. Радиационные эффекты в полупроводниковых приборах. – Минск: Наука и техника, 1978. – 231 с.
4. Land D.V., Kimmerling L.C. Observation of a thermal defect annealing in GaP // Appl. Phys.Lett. – 1976. – 28. – №5. – 248-250 pp.
5. Вавилов В.С., Кекслидзе Н.П., Смирнов Л.С. Действие излучений на полупроводники. – М.: Наука, 1988. – 191 с.

6. Gontaruk O.M., Khivriyeh V. I., Pinkovska M.B., Tartachnyk V.P., Olich Ya. M., Vernidub R.M., Opilat V.Ya. Ultrasound influence on exciton emission of GaP light diodes. Semiconductor Physics. Quantum Electronics, v.6, №2, p. 223-226, 20003.
7. Гонтарук А.М., Корбутяк Д.В., Корбут Е.В., Мачулин В.Ф., Олих Я.М. Тартачник В.П. О влиянии ультразвука на деградационно-релаксионные явления в светоизлучающих р-н структурах // Письма в ЖТФ. – Т.24. – №5. – 1998. – С.64-68.
8. Gontaruk O.M., Krivutenko A. M., Petrenko I.V., Tartachnyk V.P., Olich Ya. M., Vernidub R.M., Opilat V.Ya., Pinkovska M.B. Radiation-Acoustic Treatment of GaP light diodes. Fourth Int. conf. on Mat. Properties for Infrared Optoelectronics. 29-02 oktober, 1998, Kyiv, (Ukraine) – Proc. SPIE, 1999, V.3890, pp.559-563.
9. Китель Ч. Элементарная физика твердого тела. – М.: Наука, 1965. – 366 с.
10. Чэрт Ч., Томсон Р. Физика твердого тела. – М.: Мир. – 558 с.

The method of study of degrading action of BONDS of treatment is developed on radiate rekombinatsiyu in svitlodiodnikh structures, the features of presentation to material which touches the consequences of UZ-OBROBKI of crystals – origin of separate distributions and dislokatsiyinikh nets after the model of Franka-rida are considered.

Key words: methodical terms, crystalline objects, distributions, dislocation nets.

Отримано: 1.09.2009

УДК 53(07)

В. П. Вовкотруб, О. М. Трифонова

Кіровоградський державний педагогічний університет імені В.Винниченка

СТАНДАРТИ ФІЗИЧНОЇ ОСВІТИ І ПРОГНОЗУВАННЯ НАУКОВОГО ЗМІСТУ ЗНАТЬ

Стаття присвячена проблемі удосконалення методики вивчення симетрії та законів збереження в курсі фізики вищої школи.

Ключові слова: вивчення поняття симетрії, вивчення законів збереження, принцип науковості.

Проблема якості підготовки вчителів фізики в контексті вимог стандартів вищої освіти та інформаційно-комунікаційних технологій навчання є актуальною. Освітньо-кваліфікаційні характеристики фахівців вимагають прогнозування наукового змісту знань. Фізика високих енергій, яка вивчає фундаментальні взаємодії, структуру речовини і полів, взаємоперетворення елементарних частинок, Всесвіту, субмікросвіту, визначає один з напрямків такого прогнозування. Розуміння природи елементарних частинок, їх взаємодії та взаємоперетворення – необхідна ланка наукового фізичного знання. Це відповідає науковому рівню пізнання структури матерії.

Методичних досліджень змісту і структури понять симетрії та законів збереження у мікросвіті практично не проводилось. Аналіз матеріалів науково-практичних конференцій з методики навчання фізики такої висновки підтверджує. Як результат має місце значне відставання за провадження знань з елементарних частинок у курс загальної фізики і науковими досягненнями фізики високих енергій. Ми проаналізували дану проблему, і пропонуємо удосконалити методику вивчення цих понять, чим забезпечиться науковість викладання явищ мікросвіту.

Протягом усього періоду навчання учнів у школі в них створилось уявлення про елементарну частинку, як про дрібну кулясто подібну кульку зі своїми властивостями та особливостями. Такий підхід зберігся і в курсі загальної фізики. Виклад тем здійснено без урахування логіки науки фізики елементарних частинок, яка склалась в останній період. Зокрема, поняття «елементарна частинка» безпосередньо пов'язане з поняттям симетрії та законів збереження, що не враховано у посібниках. Тому ми пропонуємо виклад навчального матеріалу розділу здійснити з аналізу наукового поняття елементарної частинки у безпосередньому зв'язку з симетрією та законами збереження.

Для здійснення такого підходу необхідно зміст загальної фізики доповнити навчальним матеріалом про симетрію, коротку історію розвитку цього поняття.

Студентам доцільно наголосити, що поштовх до розвитку теоретичної фізики дало відкриття зв'язку між геометричними принципами симетрії і законами збереження класичної фізики, зв'язку, який уже в невяній формі міститься в динамічних законах механіки.

Уявлення про симетрію зустрічається у вченнях про природу античних натурфілософів. Проте систематичне вивчення симетрії виникло у другій половині XVIII ст.

Г.Галілей розглядав простір та час як об'єктивну реальність, яка існує незалежно від людської свідомості. Відкритий ним принцип відносності руху показав, що простір повинен мати властивості однорідності та ізотропності.

Після Г.Галілея розвиток уяви про простір та час здійснив І.Ньютон. Простір і час абсолютні в тому розумінні, що їх властивості не залежать від руху тіл у них і механічних явищ, що протікають там, а абсолютний характер часу проявляється в незалежності його від стану та властивостей рухомої матерії. Тому матерія і час у І.Ньютона виступають як деяка арена, на якій розіграються механічні явища. При цьому простір і час абсолютно не взаємозв'язані. Наслідком динамічних законів Ньютона є визнання однорідності та ізотропності простору і часу [2].

Зокрема, це впливає з того, що другий закон механіки інваріантний відносно перетворень Галілея і, таким чином, не зв'язаний з будь-якою конкретною системою відліку, а це означає еквівалентність усіх точок простору, тобто його однорідність. Згідно першого закону механіки тіло буде зберігати свій стан спокою або рівномірного прямолінійного руху, який не має прискорення в будь-яку сторону. Усі напрямки є рівноможливі. Відсутність обраних напрямків у просторі означає, що простір має властивості ізотропності. Аналогічно і другий закон руху, де прискорення завжди пропорційне силі незалежно від напрямку дії цієї сили в просторі і завжди напрямлено в сторону дії сили. Закони руху виявляються інваріантними по відношенню до зміни знаку часу.

У методичних посібниках з проблем навчання фізики у вищій школі мало досліджена технологія ознайомлення суб'єктів навчання з математичним апаратом теорії симетрії. Не акцентовано, що теорія груп і зв'язані з нею питання геометрії й алгебри набули визнання у фізичних явищах. Їх суть полягала у визначенні умов перетворення фізичних явищ чи ситуацій, які виникають в експерименті, щоб одержати запланований результат [3, с.238]. Теорія груп виникла при дослідженні алгебраїчних рівнянь вищих степенів у радикалах. Виявилось, що властивість симетрії коренів рівняння відіграє основну роль у його розв'язку. Ця ідея слугувала основою для вивчення закономірностей симетрії в геометрії, фізиці та інших науках. Французький фізик П.Кюрі один з перших виявив такі симетрії у фізичних явищах. Встановлено, що у кристалографії вивчав симетрії російський учений Є.С.Федоров.

Властивості простору і часу накладають певні обмеження на наслідки із законів механіки. Так, «жива сила» повинна бути пропорційна квадрату швидкості, а кількість руху – першій степені швидкості. Звідси впливає певний зв'язок між законами збереження «живої сили» і кількістю руху та властивостями простору і часу. Таким чином, закони збереження, наслідки з них у неявній формі зв'язані з властивостями однорідності і часу. Природно, що Г.Галілей, І.Ньютон, інші вчені зв'язку такого не бачили. Такі узагальнення виникли лише в ХХ ст.

При поглибленому вивченні зі студентами поняття симетрії важливим є ознайомлення їх з механічними концепціями Г.Лейбніца, за якими визначено властивості фізичного простору такими, що окремі його частини нероздільні [6]. Класичні принципи інваріантності зв'язані з геометричною симетрією, з геометричними принципами інваріантності. Геометричні принципи інваріантності тісно зв'язані з класичними законами збереження енергії, імпульсу, моменту імпульсу. Ті принципи, які зв'язані з внутрішньою симетрією фізичних систем назвали динамічними принципами інваріантності. Вони відіграють вирішальну роль у структурі нових законів, яким підкоряються об'єкти мікросвіту. Е.Вігнер різницю між цими принципами сформулював таким чином: «Геометричні принципи інваріантності, хоч вони і визначають структуру законів природи, формулюються у термінах самих подій. Так, сформульована належним чином інваріантність відносно зсуву в часі виглядає таким чином: кореляція між подіями залежить лише від проміжків часу між ними і не залежить від моменту часу, коли пройшла перша подія» [1, с. 731].

У наступному ми пропонуємо розглянути з студентами відомі симетрії простору і часу, до яких відносяться: дзеркальна симетрія, дисиметрія, антисиметрія і сумісна симетрія. Це дасть можливість свідомо використовувати вказані поняття при аналізі взаємоперетворень частинок. Поняття про симетрію виникло з поділу на праве і ліве, існування позитивної і від'ємної електрики, у правильному чергуванні атомів і молекул у кристалах.

На дзеркальній симетрії, яка визначає властивості простору і часу, ґрунтується вся класична механіка Галілея і Ньютона. Простір однорідний – означає відсутність обраних точок підрахунку; будь-яка точка простору може бути обрана за початок підрахунку інерціальних координат і протікання фізичного явища в ній від цього не зміниться. Властивість однорідності простору визначає рівноправність усіх інерціальних систем підрахунку, яке описане принципом відносності Галілея.

Ізотропність простору означає, що в просторі немає ніяких переваг обраним напрямкам. При русі будь-якого тіла у просторі воно не набуває жодних переваг у швидкості руху, енергії, імпульсі тощо порівняно з іншими тілами.

У навчальних посібниках із загальної фізики під однорідністю часу розуміють: абсолютне положення початкового і кінцевого моментів є не суттєвим для протікання процесу чи явища; перебіг фізичних процесів не залежить від вибору початкового моменту часу; абсолютне положення початкового і кінцевого моментів не існує для процесів, що здійснюються.

Визначені властивості відповідали життєвому досвіду людства, а тому були взяті на озброєння всіма природознавчими концепціями.

Важливою проблемою є показати студентам чому існує взаємозв'язок між симетрією та законами збереження. В працях Л.Ейлера, У.Р.Гамільтона, Ж.Л.Лагранжа простежується дослідження та встановлення зв'язку між симетрією та законами збереження, зокрема, при розгляді законів збереження як інтегралів диференціальних рівнянь динаміки [4, с.181-182].

Узагальнення навчального матеріалу посібників із курсу загальної фізики, спеціальної літератури привело нас до висновку про необхідність вироблення методичних рекомендацій для студентів з аналізом простих видів симетрії:

- дзеркальна симетрія, коли деяка точка А простору буде дзеркально-симетричною точці В, якщо площина Р перетинає відрізок АВ точно посередині;
- дзеркальна симетрія, коли геометричне тіло буде розбиватись площиною на дві частини, з яких кожна є дзеркальним відображенням другої відносно цієї площини;
- має місце перетворення (перетворення – геометричне переміщення тіла чи системи точок простору) множини М, в якій кожній точці А простору ставиться у відповідність точка В, одержана шляхом повороту навколо осі на деякий кут; або здійснюється паралельне перенесення усіх точок простору на задану відстань, при якій сукупності точок А, В, С, ... співставляється сукупність А₁, А₂, А₃, ... Всі перенесення описуються диференціальними рівняннями.

У студентів важко формуються уявлення, що у фізиці важливі такі перетворення, які не порушують будь-яких зв'язків між елементами множини, зокрема, відстані між двома точками. Перетворення, які не порушують таких зв'язків називаються рухом простору. Паралельне перенесення і поворот є такими перетвореннями, при яких відстані між точками не змінюються. Рух простору, у свою чергу, є або поворот, або паралельне перенесення, або одне й друге, типу гвинтового руху.

Ми пропонуємо показати студентам, що сукупність взаємно однозначних перетворень симетрії множини М, на яку накладаються такі властивості [4, с.185-188] складають:

- добуток двох перетворень, що означає послідовне їх проведення, має привести до перетворення, яке належить даній сукупності. Гвинтовий рух розглядається як такий добуток із поворотів навколо вісі та зсувом уздовж цієї осі;
- тотожне перетворення належить даній сукупності, наприклад, двократне відбивання в одній площині є тотожним перетворенням;
- якщо перетворення належить сукупності, то обернене перетворення також належить цій сукупності для даного тіла і руху простору створює групу.

У сучасній фізиці важливі не приведені для прикладу геометричні перетворення, а властивості симетрії, зв'язані з тими перетвореннями координат, які залишають інваріантними певній комбінації функцій та їх похідних, які описують рух чи зміну певних фізичних об'єктів: тіл, частинок, полів. Ці рухи в математиці описуються відповідними диференціальними рівняннями.

У курсі загальної фізики поняття принципу найменшої дії згадується у геометричній оптиці, як принцип Ферма, хоч принцип найменшої дії є найбільш загальним формулюванням закону руху механічних систем [5]. Ми пропонуємо більш детально розкрити його фізичну сутність. Згідно цього принципу кожна механічна система характеризується певною функцією узагальнених координат q_1, q_2, \dots, q_n їх похідних $\dot{q}_1, \dot{q}_2, \dots, \dot{q}_n$ і часом t , яка має вигляд функції Лагранжа $L(q, \dot{q}, t)$. Ця функція така, що

інтеграл дії $S = \int_{t_0}^t L(q, \dot{q}, t) dt$, має властивість: серед усіх

кінематично можливих переміщень фізичної системи з одного даного положення в друге, близьке до першого,

здійснюваного за один і той же проміжок часу, яке починається в момент часу t_0 і закінчується в момент часу t , дійсним є те переміщення, для якого S буде мінімальним. Ця властивість для S дозволяє знайти диференціальне рівняння руху системи з варіаційної умови $\delta S = 0$. Таким чином, із принципу найменшої дії одержується диференціальне рівняння Лагранжа $\frac{d}{dt} \frac{\partial L}{\partial \dot{q}} - \frac{\partial L}{\partial q} = 0$ або система таких

рівнянь, які описують рух системи. Функція Лагранжа зв'язана з властивостями симетрії простору і часу. Це відіграє виключну її роль для опису властивостей фізичних систем. Однорідність простору і часу означає, що функція Лагранжа не повинна містити в явній формі координату q і час t . Простір має і властивість ізотропності, що позбавляє залежності функції від напрямку вектора швидкості. Ці дві умови приводять до того, що лагранжіан буде функцією квадрату швидкості $L = L(v^2)$. Рівняння Лагранжа для рухомої точки має вигляд $\frac{d}{dt} \frac{\partial L}{\partial v} = 0$, тому $\frac{\partial L}{\partial v} = const$, а

$L = L(v^2)$ і $v = const$. Рух механічної системи з постійною швидкістю передбачає прояв закону інерції в умовах, коли простір і час є однорідними та ізотропними. Отже, існування в природі інерційних систем є прямим наслідком особливих властивостей симетрії простору і часу. Справедливе і обернене твердження: якби простір не мав однорідності та ізотропності і час не був би однорідним, то не існувало б інерційних систем відліку, а фізичні закони в таких умовах були б відмінними від відомих законів, принцип відносності Галілея, перетворення Лоренца та інше не мало б місця.

Важливо повідомити студентів, що із створенням норвежським математиком Софсом Лі теорії груп і з'ясуванням їх ролі у класичній механіці проблема набула нового змісту. Вперше, найбільш переконливо, аксіоми основних властивостей симетрії простору і часу пов'язані із законами механіки Г.Гамель: «В основі механіки лежать загальні аксіоми природи: а) час і простір однорідні; б) простір ізотропний» [5, с.6].

Ми вважаємо за необхідне наголосити, що до створення СТВ проблемі зв'язку законів збереження та симетрії вчені належної уваги не приділяли [5, с.18]. Положення суттєво змінилось зі створенням релятивістської фізики та після відкриття теореми Нетер у 1918 р. Е.Нетер у сутність теореми поклала твердження, що кожній властивості симетрії повинен відповідати певний закон збереження. «Зміст теореми полягає в тому, що всякому неперервному перетворенню координат, яке перетворює в нуль варіацію дії, коли заданий і закон перетворення, відповідає певний інваріант, тобто деяка зберігаюча величина, яка складається з відповідних функцій та їх похідних. Так як перетворення тісно пов'язане з властивостями симетрії простору і часу, то останнє означає, що кожній властивості простору і часу, вираженій в коваріантності диференціальних рівнянь відносно певної групи перетворень, повинен відповідати певний закон збереження» [4, с.190].

Для створення у студентів уяви про неперервний розвиток учення про симетрію доцільно повідомити, що з розвитком фізики елементарних частинок Е.Вігнер писав: «З другої сторони, нові динамічні принципи інваріантності формулюються у термінах законів природи. Вони застосовуються до певних видів взаємодії, а не у якійсь кореляції між подіями» [1, с.732].

Таким чином, той факт, що закон збереження енергії впливає з однорідності часу, означає, що протікання часу саме по собі не може викликати зміни фізичних станів деякої замкненої системи. Зв'язок закону збереження імпуль-

су з властивостями однорідності простору означає, що переміщення замкнутої системи недостатньо для зміни її стану. Останнє може мати місце тільки в результаті взаємодії даної системи з іншими системами. Зв'язок закону збереження моменту імпульсу з властивостями ізотропності простору означає, що поворот замкнутої системи в просторі не змінює механічних властивостей цієї системи.

Існування двох мір руху скалярної і векторної безпосередньо впливає з властивостей симетрії простору і часу. Скалярна відповідає кінетичній енергії, а векторна – імпульсу.

У посібниках показано, що простір і час є формами існування матерії та тісно з нею пов'язані. Цей взаємозв'язок проявляється в залежності законів збереження від властивостей симетрії простору і часу. З точки зору філософського узагальнення теорема Нетер якраз і показує, що з відомих властивостей простору і часу як форми існування матерії можна теоретично вивести закони збереження, які керують рухом цієї матерії. З метою узагальнення цього ми розробили таблицю 1, де співставили закони збереження класичної фізики з відповідними формами симетрії [4, с.195].

Таблиця 1

Закони збереження та симетрії

Назва закону збереження	Інваріантність лагранжіана відносності	Форма симетрії
Закон збереження енергії	Зміщення початку відліку часу	Однорідність часу
Закон збереження імпульсу	Зміщення початку відліку координат	Однорідність простору
Закон збереження моменту імпульсу	Просторові повороти	Ізотропність простору
Закон збереження електричного заряду	Калібрувальні перетворення скалярного та векторного потенціалів або квантово-механічної фази ψ -функції	Симетрія електромагнітної взаємодії

Аналіз спеціальної та методичної літератури з дослідження поняття симетрії, змісту викладу цього поняття в посібниках із курсу загальної фізики у вищих навчальних закладах показав відсутність єдиного підходу до з'ясування цього поняття, тому розроблені нами методичні рекомендації є актуальними. Ми вважаємо, що запропонований нами матеріал сприятиме глибокому розумінню явищ мікросвіту студентами вищих навчальних закладів.

Список використаних джерел:

1. Вигнер Е. Симметрия и законы сохранения. Т. 83 / Е.Вигнер // Успехи физических наук. – Вып. 4. – 1964. – С. 728-732.
2. Ньютон И. Математические начала натуральной философии / И.Ньютон; [пер. и ред. акад. А.Н.Крылова]. – М.: Гостехиздат, 1937. – 265 с.
3. Фейман Р. Феймановские лекции по физике / Р.Фейман, Р.Лейтон, М.Сэндс. – Вып. 4. – М.: Мир, 1965. – С. 238.
4. Гельфер Я.М. Законы сохранения / Я.М.Гельфер. – М.: Наука, 1967. – 264 с.
5. Hamel G. Die Axiome der Mechanik. Hand. D. / G.Hamel // Physik, V. – Berlin, 1926. – S. 6-18.
6. Leibnitz G.W. Leibnizens mathematische Schriften. C.J. Gerhardt (Hrsg.) Zweiter Abt. / G.W. Leibnitz. – Bd. II. – Halle, 1860. – S. 117-123.

The article is devoted the problem of improvement of method of study of symmetry and laws of saving in a course physics of high school.

Key words: study of concept of symmetry, study of laws of maintainance, principle of scientific character.

Отримано: 29.07.2009

Я. Ю. Дима, О. П. Руденко, О. В. Сасенко
Полтавський державний педагогічний університет

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ПОСТАНОВКИ ФІЗИЧНИХ ЕКСПЕРИМЕНТІВ

Дана стаття присвячена організації навчального фізичного експерименту. Наводиться приклад реалізації лабораторної роботи із залученням комп'ютера.

Ключові слова: навчальний фізичний експеримент, осцилограф, звуковий генератор, звукова карта, програма-емулятор, лабораторна робота.

У процесі навчання фізики фізичний експеримент є джерелом знань, методом навчання та видом наочності і тому є невід'ємною його складовою. Поряд з цим навчальний експеримент з фізики складає базис шкільного курсу фізики та курсу фізики вищої школи, широко використовується як засіб активної навчально-пошукової діяльності [6].

Питанням удосконалення методики і техніки навчального фізичного експерименту присвячені роботи Л.І.Анциферова, О.І.Бугайова, С.П.Величка, М.І.Жалдака, Ю.О.Жука, Л.Р.Калапуші, Є.В.Коршака, Б.Ю.Миргородського, О.В.Сергєєва, М.М.Шахмаєва та ін. Подальший розвиток проблеми відображений у дисертаційних дослідженнях С.О.Кононенка, О.С.Мартинюка, А.М.Сільвейстра, І.О.Теплицького, Н.В.Федішової та інших.

Навчальний експеримент з фізики допомагає реалізувати різноманітні дидактичні цілі, розвивати мислення і самостійність тих, хто навчається, формувати у кожного з них активну позицію у навчально-пошуковому процесі. Тому процес навчання фізики завжди спирався на експериментальну основу та застосування спеціально створеного для його реалізації навчального обладнання [6].

Однак нині як шкільні кабінети фізики, так і фізичні лабораторії вищих навчальних закладів дуже часто не оснащені обладнанням, необхідним для проведення повноцінного навчального фізичного експерименту. Прилади потребують заміни не лише через несправність, але й через моральну застарілість. Та внаслідок низького рівня фінансування учбових закладів заміна обладнання найчастіше виявляється неможливою. Світова фінансова криза та її вплив на українські реалії позбавляє науковців та педагогів останньої надії на те, що в найближчі роки проблема відсутності необхідного приладдя у лабораторіях буде вирішена на державному чи місцевих рівнях.

Ця проблема є актуальною для багатьох шкіл Полтави та Полтавської області, а також для кафедри загальної фізики Полтавського державного педагогічного університету імені В.Г.Короленка. А тому постає питання необхідності пошуку шляхів постановки демонстраційних експериментів та лабораторних робіт при мінімальних витратах, а отже, без придбання нових дорогих, зазвичай імпортованих, приладів.

Дана стаття ставить на меті розглянути різні підходи щодо організації навчального експерименту з фізики, виявлення їх переваг та недоліків, а також можливість їх впровадження у навчальні заклади України з огляду на відповідність педагогічній меті та сучасному стану науки і техніки, наочність, складність реалізації, а також рівень необхідних для цього видатків та, послуговуючись одержаними результатами, запропонувати оптимальний спосіб постановки фізичних демонстрацій та лабораторних робіт.

Тотальна комп'ютеризація всіх сфер діяльності людини, в тому числі й освітньої галузі, підштовхує до розв'язання завдання забезпечення учбового закладу ефективно діючою системою навчального фізичного експерименту саме за рахунок використання можливостей сучасних електронно-обчислювальних машин (ЕОМ).

Слід зауважити, що комп'ютер з високими параметрами швидкодії теж коштує чималих грошей. Проте навіть ціна машини, що має достатньо хорошу комплектацію, не в змозі перевищити вартість сучасного цифрового осцилографа. Тож варто розібратися, чи може ЕОМ замінити цей прилад у фізичній лабораторії школи або вищого навчального закладу.

У Росії, Білорусі та, безумовно, в розвинених західних країнах виготовляється цифрове обладнання, яке підключається до комп'ютера і може бути використане як осцило-

граф, частотомір, аналізатор спектру тощо. Таке устаткування може підключатися через USB-порт або PCI-слот материнської плати ЕОМ. Прилади призначені для дослідження періодичних і однократних електричних сигналів шляхом їх оцифровки, запам'ятовування й відображення на екрані комп'ютерного монітора. Окрім безпосередньо пристрою до комплексу входить програмне забезпечення (ПЗ), за допомогою якого можна керувати роботою обладнання.

Ці прилади в залежності від моделі мають один або два канали та смугу пропускання 20–200 МГц. Системні вимоги апаратури невисокі, проте широкі межі застосування обумовлюють і відповідні ціни – сотні, а подекуди й тисячі умовних одиниць. У той же час для більшості задач, які стоять перед навчальним фізичним експериментом, такі високі параметри обладнання не є обов'язковими.

Навіть поверхневий аналіз подібних апаратів приводить до висновку про суттєву перевагу їх застосування на заняттях з фізики перед традиційними приладами. Відображення форми сигналу на дисплеї ЕОМ відкриває широкі перспективи використання цього обладнання під час демонстраційного експерименту на заняттях з фізики. Дисплеї сучасного комп'ютера значно більший, ніж будь-якого апаратного осцилографа. До того ж зображення може бути спроектоване за допомогою мультимедійного проектора на великий екран. Це збільшує читабельність експерименту і дозволяє демонструвати його достатньо великій аудиторії слухачів.

Аналогічно до осцилографів існує велика кількість інших приладів та датчиків, що підключаються до портів ЕОМ, від яких сигнал надходить до комп'ютера та обробляється за допомогою спеціально створеного програмного забезпечення.

Данисенко О.І. у серії статей, присвячених комп'ютеризації процесу викладання фізики, наголошує на тому, що комп'ютер повинен використовуватися для збирання й обробки інформації про стан датчиків під час експерименту, синхронізації часу виміру фізичних величин, оперативної графічної візуалізації отриманої експериментальної інформації, її збереження і систематизації [2]. Автор пропонує докомплектувати ЕОМ спеціалізованим периферійним пристроєм, що містить у якості основних функціональних елементів аналого-цифрові (АЦП) та цифро-аналогові перетворювачі (ЦАП) й забезпечує інформаційний зв'язок з вимірювальними фізичними приладами та керованими пристроями [2, 3].

Існують промислові розробки, які дозволяють зчитувати та перетворювати інформацію у цифрову форму, прийнятну для опрацювання за допомогою ЕОМ. Це, зокрема, плати АЦП та ЦАП російської компанії «L-Card». Фірма безкоштовно поширює комп'ютерну програму LGraph2, що може працювати як вольтметр, самописець, осцилограф. Однак ця програма розрахована на роботу виключно за посередництвом плати з лінійки «L-Card», найдешевший представник якої, L-780M, коштує 11152 російських рублів.

Данисенко О.І. та Ковтун В.В. справедливо зауважують, що існуючі спеціалізовані плати промислового виробництва, які розширюють можливості зв'язку комп'ютера із зовнішніми пристроями, не мають широкого застосування через відносно велику вартість, пов'язану з надлишковими щодо лабораторного практикуму можливостями, та пропонують використовувати спеціально сконструйовані плати буферних пристроїв. Ці плати, зокрема, містять 16-розрядні АЦП, які дозволяють зчитувати в комп'ютер аналогові сигнали з вимірювальних датчиків у діапазоні 0,5–10 В [3].

Останнім часом деякі методисти [1, 4, 5] пропонують використовувати комп'ютерне моделювання фізичного експерименту з метою повного виключення необхідності придбання або виготовлення будь-якого додаткового устаткування до комп'ютера. Для його реалізації окрім безпосередньо ЕОМ потрібне також спеціально створене ПЗ, яке уявляє досліджувані фізичні явища у вигляді графічного зображення.

Більшість програмних продуктів включає в себе фіксовану кількість конкретних моделей, але є й такі, що дозволяють створювати власні моделі, задавати їх елементам дозвольні параметри та характеристики, керувати їх роботою. До таких засобів відноситься і комп'ютерне середовище схематичного моделювання Electronics Workbench. Його можна використовувати як для вивчення електротехніки та радіотехніки, так і для розгляду питань загальної фізики, а саме електромагнітних явищ. Ця система моделювання в базі компонентів має також контрольні-вимірвальні прилади, зокрема осцилограф та звуковий генератор. Однак, Electronics Workbench – це ліцензійний програмний продукт, а отже, за користування ним потрібно сплатити певні кошти.

До того ж комп'ютерна модель – це лише імітація деяких натурних явищ. Об'єктами ж вивчення мають бути реальні явища, а підміна їх абстрактними поняттями й символами при недостатній базі спостережень і досвіду нерідко веде до згубного формалізму, коли за удаваними знаннями відсутня їх сутність [7]. Під час навчання фізики робота з реальними об'єктами має передувати роботі з моделями. Перетворення навчального фізичного експерименту в набір модельних імітацій може призвести до формування неправильного уявлення школярів або студентів про навколишній світ, про методи та інструменти досліджень.

Більшість методистів стверджують, що використання комп'ютерного моделювання виправдане лише в тому випадку, якщо експеримент з об'єктивних причин (складність, небезпечність, висока ціна матеріалів) не може бути проведений у навчальному закладі. Приклади таких дослідів можна знайти в літературі [1, 4].

З вищенаведеного можна зробити висновок, що переходити виключно до моделювання під час демонстрації та лабораторного практикуму не доцільно. А отже, для створення сучасної системи навчального фізичного експерименту найкращим шляхом особисто нам видається впровадження комп'ютерної техніки в якості інструменту при фізичних дослідженнях.

ЕОМ – складний технологічний пристрій, який приховує в собі широкі можливості. Для найбільш раціонального використання комп'ютера слід детально досліджувати можливості його базових функціональних вузлів та шукати шляхи перенесення більшості функцій від зовнішніх додаткових пристроїв та датчиків до елементів самої машини. Навіть якщо це можливо лише при певних умовах та обумовлює введення деяких обмежень вхідних сигналів, це дозволить зекономити кошти та отримати на базі комп'ютера сучасний вимірвальний прилад. Потрібно використовувати не лише програмні можливості ЕОМ – для обробки та візуалізації отриманої від певних блоків інформації, але також і апаратні потужності – для її збирання та перетворення у придатну для подальшої обробки цифрову форму.

Майже кожен комп'ютер нині оснащений інтегрованим аналого-цифровим та цифро-аналоговим перетворювачами. Вони є функціональними частинами звукової карти ЕОМ. АЦП та ЦАП сучасної аудіоплати – це 16-ти або навіть 24-розрядні пристрої. Аудіокarta здатна сприймати та перетворювати у цифрову форму сигнал складної форми у межах звукової частоти та амплітудою до 2 В, що надходить з лінійного або мікрофонного входу. Забезпечена можливість і зворотного перетворення з надходженням сигналу на вихід звукової плати.

Максимальна частота, з якою може працювати пристрій, дорівнює половині встановленої частоти дискретизації сигналу. Отже, будь-яка з нині доступних аудіокарт може перетворювати аналоговий сигнал у цифровий та навпаки у межах від кількох герц до 22 кГц. Деякі ж сучасні представники дозволяють опрацювати сигнали частотою до 48 кГц або навіть 96 кГц.

Для обробки інформації, яка надходить до входів карти, створена велика кількість комп'ютерних програм, які емулюють роботу осцилографа, аналізатора спектру, частотоміра, спектрографа тощо.

Усі сучасні аудіокarti підтримують дуплексний режим роботи, тобто дозволяють одночасно відтворювати звук та сприймати вхідний сигнал звукової частоти. А це дозволяє доповнити вимірвальний комплекс, який являє собою комп'ютер зі звуковою платою та зазначеними вище програмами-емуляторами, ще й віртуальним генератором сигналів різноманітної форми. І таке програмне забезпечення також створене.

Оскільки більшість програм-емуляторів створювалися радіолюбителями для власних потреб, то зазвичай автори цих програмних засобів дозволяють вільно та безкоштовно користуватися ним (ПЗ має статус freeware).

При організації фізичного експерименту із залученням комп'ютера та спеціального програмного забезпечення можна охопити не лише демонстрації та лабораторні роботи з електрики, електротехніки, радіотехніки, але й вивчати коливання та хвилі, звукові явища тощо.

Для прикладу наведемо організовану вказаним способом на кафедрі загальної фізики ПДПУ лабораторну роботу «Визначення швидкості звуку, модуля Юнга й внутрішнього тертя резонансним методом».

Зміст лабораторної роботи полягає у збудженні у металевому стержні, що закріпленій чітко посередині, позовжніх коливань та визначенні його резонансної частоти. Знаючи її та довжину стержня, обраховують швидкість поширення пружних хвиль у стержні ($c = 2\ell \cdot f_{\text{д\acute{o}ac}}$). Оскільки метал, з якого виготовлений стержень, відомий, то з

формули $c = \sqrt{\frac{A}{\rho}}$ знаходиться модуль Юнга E . Мірою внутрішнього тертя є добротність коливальної системи, для визначення якої необхідно знайти ширину резонансної

кривої: $Q = \frac{\sqrt{3}}{2\pi} \cdot \frac{f_{\text{д\acute{o}ac}}}{\Delta f}$ (рис. 1).

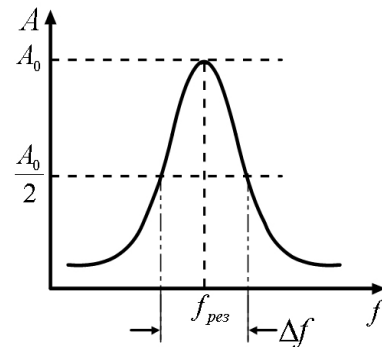


Рис. 1

Експериментальна установка складається з комп'ютера, на який встановлені програми-емулятори осцилографа та свіп-генератора гармонічного сигналу, двох телефонів, з яких зняті кришки та мембрани, підключених до виходу звукової карти і до мікрофонного входу та досліджуваних стержнів, до торців яких прикріплені сталеві пластини (рис. 2).

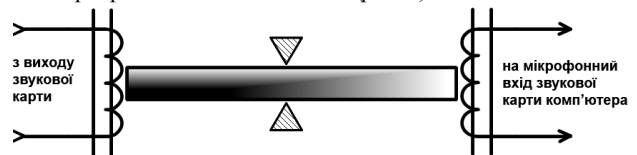


Рис. 2

Телефони без мембран фактично виконують роль електромагнітів, а пластинки на кінцях стержнів – мембран, що коливаються. Телефони розташовуються на відстані близько 1 мм від торців стержнів.

Сигнал створений віртуальним свіп-генератором подається на вихід звукової карти, а далі на телефон, який перетворює електричні коливання в механічні. У стержні

збуджуються вимушені коливання, які фіксуються за допомогою іншого телефону і, після перетворення з механічних в електричні, подаються до мікрофонного входу звукової карти комп'ютера. Отриманий сигнал відображується на екрані віртуального осцилографа.

За допомогою емулятора спів-генератора можна плавно змінювати частоту звукового сигналу. При наближенні до резонансної частоти гучність звучання стержня та амплітуда сигналу на екрані осцилографа, пропорційна амплітуді вимуваних коливань металевого стержня, різко зростає.

Для емуляції роботи звукового генератора обрано програму SweepGen v.2.2 (рис. 3). Цей програмний засіб дозволяє автоматично змінювати частоту у вказаних користувачем межах для визначення околу, в якому лежить резонансна частота. Після звуження межі зміни частот та переходу в ручний режим керування зміною частоти, можна швидко виявити резонанс та зафіксувати відповідну частоту з точністю до 1 Гц.

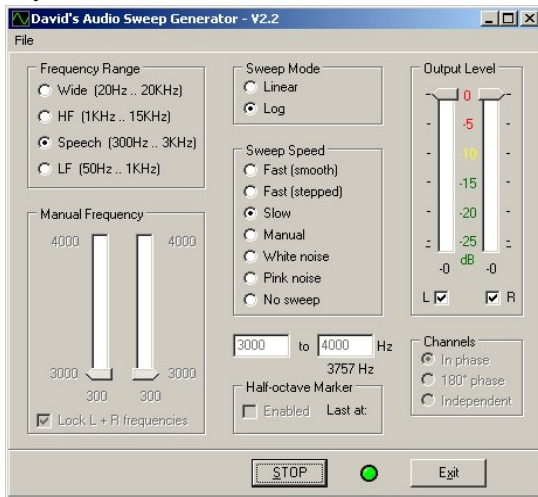


Рис. 3

Визначити резонанс на слух важко, тому комплект віртуальних приладів доповнюється емулятором осцилографа, що є однією зі складових програми Visual Analyser v.8.10 (рис. 4). Цей віртуальний осцилограф дозволяє не лише спостерігати за зміною рівня амплітуди коливань, але й визначити її значення.

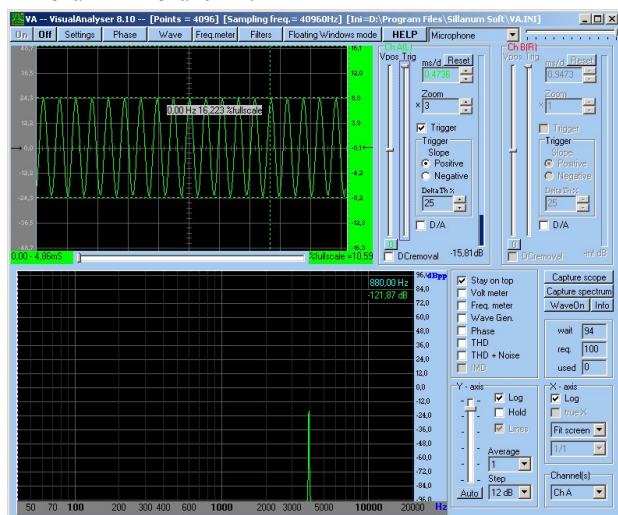


Рис. 4

Вміти виміряти амплітуду студентам потрібно для того, щоб знайти Δf , що необхідне для визначення добротності коливальної системи і дорівнює різниці частот, при яких амплітуда коливань дорівнює половині її значення при резонансі. Програма Visual Analyser v.8.10 дозволяє визначити абсолютне значення розмаху коливань (у вольтах) та відносне (у відсотках висоти екрану віртуального приладу). Оскільки для визначення добротності знати абсолютне значення амплітуди коливань не обов'язково, в

інструкції до лабораторної роботи студентам рекомендується користуватися величиною, вираженою у відсотках висоти екрану емулятора осцилографа.

Програмні засоби SweepGen v.2.2 та Visual Analyser v.8.10 обрані через зручність їх використання саме при реалізації цієї лабораторної роботи. Слід зауважити, що програма Visual Analyser має вбудований звуковий генератор, проте можливість плавної зміни частоти в ручному режимі у ньому відсутня. У залежності від тих чи інших функціональних можливостей програмного забезпечення при організації інших лабораторних робіт ми використовуємо й інші програмні продукти.

Більшість програм-емуляторів вимірювальних приладів створювалися в 90-ті роки минулого сторіччя. Тож їх системні вимоги за сучасними мірками дуже низькі, а тому для постановки експерименту можна використовувати доступні комп'ютери з низькими параметрами швидкодії. Переважна більшість таких програмних засобів миттєво реагує на зміну параметрів, достовірно відображує сигнал у режимі реального часу.

Підсумовуючи можна сказати, що останній розглянутий спосіб організації системи навчального фізичного експерименту в сучасних реаліях має найбільше переваг. По-перше, він відповідає сучасному рівню науково-інформаційних технологій. Той факт, що молоде покоління цікавиться комп'ютером та іншими новітніми пристроями, забезпечує інтерес до занять з фізики із залученням ЕОМ. По-друге, цей спосіб надзвичайно економічний, адже потребує використання лише базової комплектації комп'ютера. Експеримент можна організувати із залученням виключно безкоштовного вільно поширюваного програмного забезпечення. Це той не частий випадок, коли програмний продукт може використовуватися у вітчизняних навчальних закладах без остраху порушення законів про інтелектуальну власність. По-третє проведення учнями або студентами вимірювань фізичних величин зменшує ризик зміщення акцентів при вивченні від реальних об'єктів до комп'ютера та встановленого на ньому програмного забезпечення. При постановці лабораторних робіт збільшується оперативність вимірювань, а отже вивільняється додатковий час, якого традиційно не вистачає на заняттях з фізики. Для організації навчального фізичного експерименту описаним способом не потрібно спеціальних знань та умінь, адже в більшості випадків постановка досліду зводиться до правильної комутації вже існуючого обладнання зі звуковою картою ЕОМ.

До того ж, оскільки комп'ютер нині є майже у кожній оселі, то фізичні досліди з його залученням можна проводити і в домашніх умовах. Простота описаного методу організації навчального експерименту з фізики та доступність відповідного програмного забезпечення дозволяють створювати експериментальні установки на базі домашнього комп'ютера. Це відкриває широкі можливості як для позакласної роботи, так і для дистанційного навчання. Властивості описаного нами способу дозволяють використовувати його не лише при реалізації навчального експерименту, а й в науково-дослідницькій діяльності школярів та студентів.

Список використаних джерел:

1. Городенко М.М., Сьомкін В.С., Калімбет А.З., Кисельов М.С. Комп'ютерне моделювання досліду Резерфорда // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: Збірник наукових праць. – Кривий Ріг: Видавничий відділ КДПУ, 2001. – Т. 2. – С. 88-89.
2. Денисенко О.І. Застосування комп'ютерної техніки при викладанні фізики // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: Збірник наукових праць. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НацМетАУ, 2002. – Т. 2. – С. 108-110.
3. Денисенко О.І., Ковтун В.В. Комп'ютеризація лабораторного практикуму з фізики // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: Збірник наукових праць. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2003. – Т. 2. – С. 84-87.
4. Дмитриева Е.А., Кадченко В.Н. Использование компьютерной модели опыта Милликена при изучении дискретно-

- сти електрического заряду // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: Збірник наукових праць. – Кривий Ріг: Видавничий відділ КДПУ, 2001. – Т. 2. – С. 125-127.
5. Кислицын А.П., Комозинский П.А., Падалка В.Г. Компьютерное моделирование некоторых физических объектов, явлений и процессов // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: Збірник наукових праць. – Кривий Ріг: Видавничий відділ КДПУ, 2001. – Т. 2. – С. 160-162.
 6. Подопрігора Н.В., Садовий М.І., Трифонова О.М. Сучасні засоби експериментування у підготовці майбутнього вчителя фізики // Збірника наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету. Серія педагогічна: Підручники фізики та астрономії (вища і середня школи) як основні засоби реалізації освітніх стандартів. Цілеспрямованість забезпечення організаційно-управлінських функцій в підручниках фізики та астрономії. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ, 2007. – Вип. 13.
 7. Разумовский В.Г. ЭВМ и школа: Научно-педагогическое обеспечение // Сов. педагогика. – 1985. – № 9. – С. 12-16.
- This article contains the information about organization of educational physics experiments. Also there are given example of implementation of laboratory experimentation by computers.
- Key words:** educational physical experiment, oscilloscope, sound generator, soundcard, program-emulator, laboratory experimentation.
- Отримано: 24.06.2009

УДК 37.02:378:63

Л. Ю. Збаравська

Подільський державний аграрно-технічний університет

МОЖЛИВОСТІ ПОСИЛЕННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ АГРАРНО-ТЕХНІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ КУРСУ ФІЗИКИ

В статті розглядаються деякі можливості посилення професійної підготовки майбутніх фахівців аграрно-технічних університетів під час вивчення курсу фізики. Наведено конкретні приклади, аналіз процесів, що відбуваються в сільськогосподарських машинах і агрегатах із погляду фізичних явищ і законів.

Ключові слова: фізика, навчальний процес, фундаментальність, професійна спрямованість.

Україна проголосила курс на приєднання до Болонського процесу і Європейської освітньої інтеграції [1]. З цієї метою здійснюється модернізація освітньої діяльності, проводиться курс на зближення освітніх систем, обсягів і рівнів підготовки. Основною метою системи вищої освіти аграрно-технічних навчальних закладів є підготовка кваліфікованих фахівців, які б володіли на високому рівні знаннями та їх застосуваннями у процесі розв'язування фахових завдань. Тому, саме професійна діяльність фахівців задає і визначає мету навчання всіх навчальних дисциплін, в тому числі і курсу фізики як основи фундаментальної наукової підготовки інженерів.

Постановка проблеми. У системі європейської освіти велика увага приділяється фундаментальним дисциплінам. Фізика посідає важливе місце у фундаментальній підготовці фахівців вищих аграрно-технічних навчальних закладів і є суттєвою базою для успішного засвоєння спеціальних дисциплін.

Для виявлення рівня підготовки студентів інженерних спеціальностей з фізики нами було проведено експериментальне дослідження, яке показало, що курс фізики у вищому аграрно-технічному навчальному закладі з фундаментального перетворився на загальноосвітній предмет. Студенти не усвідомлюють мету навчання фізики, як фундаменти майбутньої професійної діяльності, не можуть трансформувати знання, які отримані на заняттях з фізики, на дисципліни професійно-практичної підготовки та загальнотехнічного циклу, а також під час виконання курсових робіт та дипломного проектування.

На необхідність викладання дисциплін природничо-наукового циклу (фізики, математики, хімії та ін.) в безпосередньому взаємозв'язку з дисциплінами професійної та практичної підготовки звертає особливу увагу академік педагогічних наук України Б.В.Гнеденко: «...нажалі, викладання багатьох дисциплін в вищих навчальних закладах ще не залишилося без догматизму і це не привчає студентів до систематичного пошуку нового, на заміну відживаючого більш сучасним та перспективним. Не рідкість і інший недолік в викладанні дисциплін природничо-наукового циклу – математики, фізики, хімії – не встановлюються зв'язки з основною спеціальністю студента. Це призводить до того, що студенти не сприймають дисципліни природничо-наукового циклу, як дисципліни які абсолютно необхідні для подальшої роботи, для формування повноцінного фахівця: зміст дисциплін завчається догматично, без можливостей застосування в професійній діяльності» [3].

Концепція інтеграції фундаментальності і професійної спрямованості навчання студентів вищих аграрно-технічних навчальних закладів не протирічить концепції фундаментального природничо-наукового курсу і повинна сприяти вирішенню питань відношення фундаментальної і професійної спрямованості складових освіти, досягнення цілісності освіти, об'єктом якого є підготовка інженера. Тому, саме професійна діяльність фахівців задає і визначає мету навчання всіх навчальних дисциплін, в тому числі і курсу фізики як основи фундаментальної наукової підготовки інженерів. Необхідно визначити та науково обґрунтувати зміст фундаментальної та професійно спрямованої підготовки з фізики майбутнього фахівця, головним критерієм яких повинен виступити придбаний у процесі фахової підготовки здатність інженера до подолання професійних труднощів – що і буде головним завданням нашого дослідження.

Таким чином, процес підготовки фахівців в вищому аграрно-технічному навчальному закладі повинен будуватися як комплексна цільова програма, яка направлена на майбутню професію як кінцевий результат, а не як сума незалежних один від одного автономних дисциплін.

Аналіз основних досліджень і публікацій. В науково-методичній літературі обговорюються питання фундаменталізації в цілісній вищій освіті [7, 9], в підготовці інженерних кадрів [2, 5, 6], розроблення концепції фундаментальних природничо-наукових курсів як основи кредитно-модульної системи навчання. У роботах відомих дидактів С.Я.Батишева, В.П.Беспалько, М.М.Скаткіна та ін. робиться акцент на те, що недостатнє знання фундаментальних дисциплін (фізики в тому числі) перешкоджає процесу професійної освіти. У роботах О.І.Бугайова, С.У.Гончаренка, Є.В.Коршака, О.І.Ляшенка, В.П.Орехова, А.В.Усової та ін. відзначено, що знання професійно-практичних дисциплін обумовлені якісним знанням фундаментальних дисциплін. Фундаментальність навчання – головний шлях підготовки фахівців, знання яких відповідають останнім досягненням науково-технічного прогресу. Сучасні методисти П.С.Атаманчук, В.П.Андрущенко, В.П.Воловик, Б.А.Сусь, В.П.Сергієнко, М.І.Шут багато уваги приділяють двом взаємно протилежним тенденціям навчання – диференціації та інтеграції. Інтегративне та диференційоване навчання глибше моделює зміст професійної діяльності майбутнього фахівця та дає основу для формування професіоналізму.

Виклад основного матеріалу. Курс фізики для інженерних напрямків аграрно-технічних навчальних закладів є основою фізики – науки, в зміст якої входять факти, поняття

- сти електрического заряду // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: Збірник наукових праць. – Кривий Ріг: Видавничий відділ КДПУ, 2001. – Т. 2. – С. 125-127.
5. Кислицын А.П., Комозинский П.А., Падалка В.Г. Компьютерное моделирование некоторых физических объектов, явлений и процессов // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: Збірник наукових праць. – Кривий Ріг: Видавничий відділ КДПУ, 2001. – Т. 2. – С. 160-162.
 6. Подопрігора Н.В., Садовий М.І., Трифонова О.М. Сучасні засоби експериментування у підготовці майбутнього вчителя фізики // Збірника наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету. Серія педагогічна: Підручники фізики та астрономії (вища і середня школи) як основні засоби реалізації освітніх стандартів. Цілеспрямованість забезпечення організаційно-управлінських функцій в підручниках фізики та астрономії. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ, 2007. – Вип. 13.
 7. Разумовский В.Г. ЭВМ и школа: Научно-педагогическое обеспечение // Сов. педагогика. – 1985. – № 9. – С. 12-16.
- This article contains the information about organization of educational physics experiments. Also there are given example of implementation of laboratory experimentation by computers.
- Key words:** educational physical experiment, oscilloscope, sound generator, soundcard, program-emulator, laboratory experimentation.
- Отримано: 24.06.2009

УДК 37.02:378:63

Л. Ю. Збаравська

Подільський державний аграрно-технічний університет

МОЖЛИВОСТІ ПОСИЛЕННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ АГРАРНО-ТЕХНІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ КУРСУ ФІЗИКИ

В статті розглядаються деякі можливості посилення професійної підготовки майбутніх фахівців аграрно-технічних університетів під час вивчення курсу фізики. Наведено конкретні приклади, аналіз процесів, що відбуваються в сільськогосподарських машинах і агрегатах із погляду фізичних явищ і законів.

Ключові слова: фізика, навчальний процес, фундаментальність, професійна спрямованість.

Україна проголосила курс на приєднання до Болонського процесу і Європейської освітньої інтеграції [1]. З цієї метою здійснюється модернізація освітньої діяльності, проводиться курс на зближення освітніх систем, обсягів і рівнів підготовки. Основною метою системи вищої освіти аграрно-технічних навчальних закладів є підготовка кваліфікованих фахівців, які б володіли на високому рівні знаннями та їх застосуваннями у процесі розв'язування фахових завдань. Тому, саме професійна діяльність фахівців задає і визначає мету навчання всіх навчальних дисциплін, в тому числі і курсу фізики як основи фундаментальної наукової підготовки інженерів.

Постановка проблеми. У системі європейської освіти велика увага приділяється фундаментальним дисциплінам. Фізика посідає важливе місце у фундаментальній підготовці фахівців вищих аграрно-технічних навчальних закладів і є суттєвою базою для успішного засвоєння спеціальних дисциплін.

Для виявлення рівня підготовки студентів інженерних спеціальностей з фізики нами було проведено експериментальне дослідження, яке показало, що курс фізики у вищому аграрно-технічному навчальному закладі з фундаментального перетворився на загальноосвітній предмет. Студенти не усвідомлюють мету навчання фізики, як фундаменти майбутньої професійної діяльності, не можуть трансформувати знання, які отримані на заняттях з фізики, на дисципліни професійно-практичної підготовки та загальнотехнічного циклу, а також під час виконання курсових робіт та дипломного проектування.

На необхідність викладання дисциплін природничо-наукового циклу (фізики, математики, хімії та ін.) в безпосередньому взаємозв'язку з дисциплінами професійної та практичної підготовки звертає особливу увагу академік педагогічних наук України Б.В.Гнеденко: «...нажалі, викладання багатьох дисциплін в вищих навчальних закладах ще не залишилося без догматизму і це не привчає студентів до систематичного пошуку нового, на заміну відживаючого більш сучасним та перспективним. Не рідкість і інший недолік в викладанні дисциплін природничо-наукового циклу – математики, фізики, хімії – не встановлюються зв'язки з основною спеціальністю студента. Це призводить до того, що студенти не сприймають дисципліни природничо-наукового циклу, як дисципліни які абсолютно необхідні для подальшої роботи, для формування повноцінного фахівця: зміст дисциплін завчається догматично, без можливостей застосування в професійній діяльності» [3].

Концепція інтеграції фундаментальності і професійної спрямованості навчання студентів вищих аграрно-технічних навчальних закладів не протирічить концепції фундаментального природничо-наукового курсу і повинна сприяти вирішенню питань відношення фундаментальної і професійної спрямованості складових освіти, досягнення цілісності освіти, об'єктом якого є підготовка інженера. Тому, саме професійна діяльність фахівців задає і визначає мету навчання всіх навчальних дисциплін, в тому числі і курсу фізики як основи фундаментальної наукової підготовки інженерів. Необхідно визначити та науково обґрунтувати зміст фундаментальної та професійно спрямованої підготовки з фізики майбутнього фахівця, головним критерієм яких повинен виступити придбаний у процесі фахової підготовки здатність інженера до подолання професійних труднощів – що і буде головним завданням нашого дослідження.

Таким чином, процес підготовки фахівців в вищому аграрно-технічному навчальному закладі повинен будуватися як комплексна цільова програма, яка направлена на майбутню професію як кінцевий результат, а не як сума незалежних один від одного автономних дисциплін.

Аналіз основних досліджень і публікацій. В науково-методичній літературі обговорюються питання фундаменталізації в цілісній вищій освіті [7, 9], в підготовці інженерних кадрів [2, 5, 6], розроблення концепції фундаментальних природничо-наукових курсів як основи кредитно-модульної системи навчання. У роботах відомих дидактів С.Я.Батишева, В.П.Беспалько, М.М.Скаткіна та ін. робиться акцент на те, що недостатнє знання фундаментальних дисциплін (фізики в тому числі) перешкоджає процесу професійної освіти. У роботах О.І.Бугайова, С.У.Гончаренка, Є.В.Коршака, О.І.Ляшенка, В.П.Орехова, А.В.Усової та ін. відзначено, що знання професійно-практичних дисциплін обумовлені якісним знанням фундаментальних дисциплін. Фундаментальність навчання – головний шлях підготовки фахівців, знання яких відповідають останнім досягненням науково-технічного прогресу. Сучасні методисти П.С.Атаманчук, В.П.Андрущенко, В.П.Воловик, Б.А.Сусь, В.П.Сергієнко, М.І.Шут багато уваги приділяють двом взаємно протилежним тенденціям навчання – диференціації та інтеграції. Інтегративне та диференційоване навчання глибше моделює зміст професійної діяльності майбутнього фахівця та дає основу для формування професіоналізму.

Виклад основного матеріалу. Курс фізики для інженерних напрямків аграрно-технічних навчальних закладів є основою фізики – науки, в зміст якої входять факти, поняття

тя, величини, закони, теорії, фізична картина світу, методи фізики і практичне застосування фізики. Факти, поняття та закони теорії курсу фізики повинні бути подані студентам в систематизованому вигляді відповідно з дидактичними принципами систематичності і послідовності викладу знань. Необхідність структурування фізичних знань визначається не тільки принципом систематичності навчання. Більший обсяг знань і відсутність можливостей для збільшення часу вивчення матеріалу, який відображає професійну спрямованість курсу фізики, вимагає щільного відбору і систематизації навчального матеріалу.

Для студентів, які вивчають технічні науки, єдина можливість вказати, як пов'язані між собою різні галузі науки і техніки, це вивчення курсу фізики. Водночас це і єдина можливість ознайомитися з новими досягненнями фізики та їх впливом на інші галузі науки і сільськогосподарської техніки. Фізика розкриває взаємний зв'язок явищ природи на підставі різнобічного і точного вивчення фізичних законів. Посилення зв'язку фізики зі сучасними агротехнічними досягненнями значно підвищує фізику як могутній засіб освітнього і виховного впливу на майбутніх фахівців.

Завданням викладача буде не тільки ознайомити студентів із фізичними явищами, що по суті вже зроблено в школі, а й навчити їх розбиратися в складному комплексі навколишніх явищ, домагатися глибокого, чіткого і правильного розуміння тих явищ та процесів, що спостерігаються в побуті, виробництві й у новітніх досягненнях агротехнологій. Тому при відборі змісту навчального матеріалу з фізики і його структуруванні ми широко використовуємо принцип генералізації [8], який припускає виділення однієї або декількох основних ідей і групування матеріалу навколо цієї ідеї.

Матеріал курсу фізики групується навколо фізичних теорій. Такий підхід до відбору змісту навчального матеріалу і його структурування є, на наш погляд дуже плідним. Групування матеріалу навколо фізичних теорій дозволяє передати студентам в узагальненому вигляді визначену кількість знань і використовувати її для об'єднання і перекладування явищ і процесів, тобто формувати у них теоретичне мислення і науковий світогляд. Виділення теорії в якості провідної структурної одиниці навчального матеріалу відкриває великі можливості для цілеспрямованого добору конкретного навчального матеріалу.

Таке структурування навчального матеріалу дозволяє виділити в ньому варіативну та інваріантну частини і визначити місце професійно спрямованого матеріалу.

До інваріантної частини віднесемо матеріал, який повинні знати всі студенти аграрно-технічних навчальних закладів, які вивчають фізику:

- фундаментальні дослідження, які входять в емпіричний базис,
- моделі, поняття і величини, які складають основу теорії,
- повністю ядро теорії,
- деякі найбільш важливі висновки і практичні застосування.

Зміст варіативної частини направлений на формування політехнічних знань і вмінь студентів на міжпредметній основі з врахуванням того виробництва, з яким студенти будуть пов'язані в своїй професійній підготовці або майбутній трудовій діяльності. Саме через зміст цього матеріалу і здійснюється принцип професійної спрямованості навчання. На цьому етапі існує реальна можливість залучення професійного матеріалу, який пов'язаний з майбутньою діяльністю фахівця, що дозволить збудити визначену мотивацію і інтерес до вивчення матеріалу, активізувати роботу студентів. Найбільшою мірою професійно спрямований матеріал може вивчатися при розгляді наслідків теорій, їх практичного застосування.

Для визначення змісту варіативної частини (професійно спрямованого матеріалу) необхідно, враховуючи принцип інтеграції фундаментальності і професійної спрямованості:

1. Підібрати об'єкти і технологічні операції з якими працюватимуть майбутньому фахівцю-аграрію.
2. Виділити ті технологічні операції і похідні процеси, під час виконання яких використовуються закони фізики.

3. Відібрати професійний матеріал, таким чином, щоб він чітко виділяв і закони фізики, тобто давав найбільш яскраву картину застосування того або іншого закону або явища.

4. При доборі професійного матеріалу ні в якій мірі не допускати того, щоб він заміняв матеріал курсу фізики, а був допоміжною частиною при поясненні того чи іншого явища чи закону фізики, тобто прикладний матеріал повинен бути тісно пов'язаний з фізичною теорією.

Уже на перших лекціях з механіки в процесі розгляду рівномірного і нерівномірного рухів студенти дізнаються на яких швидкостях виконуються сучасними сільськогосподарськими машинами такі роботи, як оранка, боронування, лущення, прикочування ґрунту, посів зернових культур. При цьому роблять розрахунки швидкості руху комбайнів, тривалість збирання й інші показники.

Явище інерції в сільськогосподарській техніці ілюструється, наприклад, на роботі повітроочисника тракторних і автомобільних двигунів. Повітря, що всмоктується, доходячи до нижнього кінця трубки повітроочисника, різко змінює свій напрям. При цьому більш важкі частинки пилу, що містяться в повітрі продовжують рухатися за інерцією прямолінійно і потрапляють у масляний фільтр, наявний на дні повітроочисника.

Для пояснення процесів, які протікають у сільськогосподарських машинах та агрегатах ми використовуємо демонстраційні професійно спрямовані завдання (рис. 1).

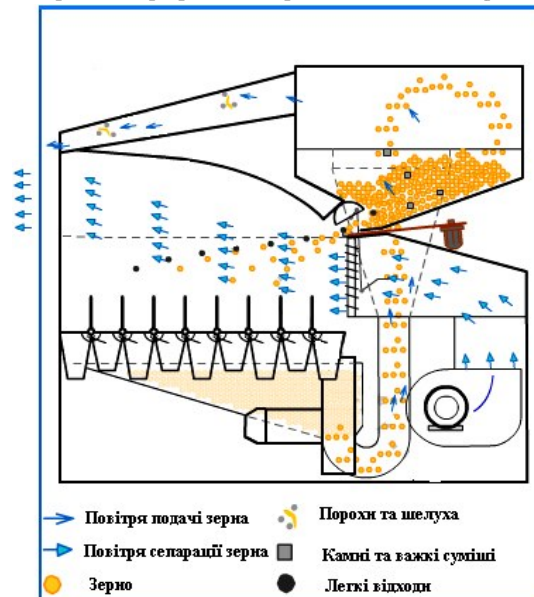


Рис. 1. Демонстраційне завдання професійно спрямованого змісту

Іх ми використовуємо під час пояснення теми про додавання рухів, в ході якого студенти мають визначити якою буде траєкторія руху зерна, луски та ін., від чого залежить їх траєкторія, при чому завдяки професійній спрямованості завдання студенти оволодівають елементами майбутньої професійної діяльності.

При вивченні інших розділів курсу фізики, наприклад коливального руху, також є можливість розглянути застосування здобутих знань на прикладах об'єктів професійної діяльності студентів. Так додавання гармонічних коливань можна розглядати при русі ножів в сінокосилках, зерноочисних, сортувальних машинах, соломотрасі в комбайнах та ін. Так для опису траєкторії руху матеріальної точки можна розглядати прямолінійний і поступальний рух по полю плугів, боронів, культиваторів, сівалки. Під час вивчення обертового руху розглядаються приклади механізмів та агрегатів, які здійснюють такий рух та визначаються основні характеристики такого руху (рис. 2).

Під час розгляду агрегатного стану речовини і газових законів викладають основи технології поділу біогазу (продукту анаеробного зброджування органічних відходів підприємств харчової промисловості і свинарських ферм) на компоненти метан і вуглекислий газ методами кріодис-

тиляції й адсорбції. При цьому підкреслюється важливість рішення екологічної проблеми зниження викидів парникових газів в атмосферу.

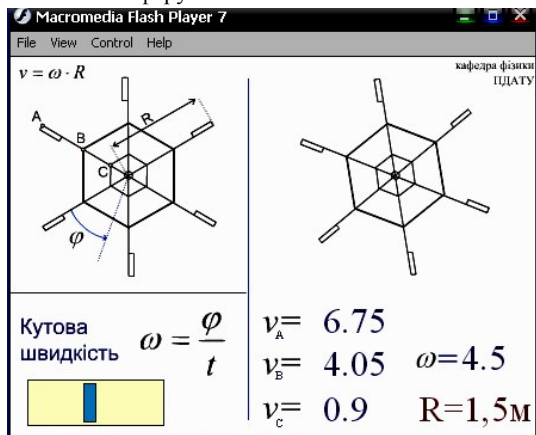


Рис. 2. Професійно спрямоване завдання під час вивчення теми «Обертальний рух»

Фізика електричних явищ ілюструють на багатьох практично використовуваних у сільському господарстві приладах і технологіях. Під час вивчення фізики магнітних явищ звертається увага студентів на електромагнітні сепаратори, застосовувані на млинах і тваринницьких фермах із метою очищення зерна і сипучих кормів від небажаних металевих решток.

Приклади застосування світлових явищ у сільському господарстві не менш важливі: точні виміри земельних ділянок із використанням геодезичних приладів, спеціальні лінзи для виявлення хлібних кліщів. Підкреслюється важливість опромінення тварин ультрафіолетовими проміннями для уникнення браку вітаміну D. Інфрчервоні промені використовуються для сушіння деревини, зерна, овочів, сіна, а також для боротьби з комірними шкідниками.

Останнім часом приділяється увага практичному використанню атомної і ядерної фізики в сільському господарстві. Так «мічені атоми» дають можливість простежити шляхи руху мікроелементів добрив у ґрунт і рослини, процес засвоєння кормів тваринами, ступінь спрацювання деталей сільськогосподарських машин. Передпосівне опромінення насіння, боротьба зі шкідливими комахами радіаційним методом, опромінення малими дозами яєць на птахофабриках, що забезпечує приріст живої маси і збільшення яйценосності курей, радіаційна стерилізація готової продукції знаходять усе більше поширення на практиці [4]. Слід зазначити, що обов'язковою темою цього розділу є екологічні аспекти застосування атомної енергії в сільському господарстві й уроки Чорнобиля.

Перед вищою школою стоїть ще одна найважливіша задача – підготовка студентів до практичної діяльності. Зокрема, у викладанні фізики важливий тісний взаємозв'язок теорії і практики, що сприяє усуненню формалізму в знаннях, наближає до майбутньої професії, дає практичні навички, що повинні допомогти молодому фахівцю розібратися в тих виробничих процесах, з якими він зустрінеться, упевнено включитися в роботу і знаходити правильні шляхи для раціоналізації й удосконалення тієї справи, якій він вирішив себе присвятити. Реальний шлях до досягнення цього починається з університетської лабораторії [10].

Принцип професійної спрямованості навчання фізики реалізується під час виконання студентами лабораторних робіт. Існують такі можливості впровадження професійної спрямованості в навчання:

- розроблення системи запитань професійно спрямованого характеру до традиційних лабораторних робіт;
- проведення професійно спрямованих лабораторних робіт на традиційних установках;
- організація професійно спрямованих лабораторних робіт з комп'ютерною підтримкою.

Поведені дослідження показали, що доцільним є об'єднання цих підходів. У зв'язку з цим зміст частини лабораторних робіт для майбутніх інженерів-аграрників є традиційним, тобто студенти виконують роботи лабораторного практикуму відповідно до навчальної програми. Тільки правильно організовані і систематично проведені лабораторні заняття сприяють формуванню системи фізичних знань у студентів, а також набуттю різних практичних умінь і навичок.

Висновки. Отже, в процесі навчання фізики студентів вищих аграрно-технічних навчальних закладів необхідно орієнтуватися на принцип інтеграції фундаментальності і професійної спрямованості. Саме взаємозв'язок фундаментальних і професійно спрямованих знань під час викладання загальнонаукових дисциплін, а особливо фізики, має сприяти об'єднанню цих дисциплін із спеціальними дисциплінами. Таким чином, процес підготовки фахівців у вищому аграрно-технічному навчальному закладі повинен будуватися як комплексна цільова програма, а не як сума незалежних один від одного автономних дисциплін.

Список використаних джерел:

1. Беренштейн Л.Ю. Суть та етапи впровадження принципів Болонського процесу у вищих навчальних закладах сучасної України // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 21 квітня 2005 р.
2. Бендера І.М. Теорія і методика організації самостійної роботи майбутніх фахівців з механізації сільського господарства у вищих навчальних закладах: Автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04 / Ін-т педагогіки АПН України. – К., 2009. – 42 с.
3. Гнеденко Б.В. І не тільки в біології // Вісник вищої школи. – 1985. – №10. – С.11.
4. Куприн М.Я. Фізика в сільському господарстві: Кн. для учасихся. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Просвещение, 1985. – 144 с.
5. Лузан П.Г. Теоретичні і методичні основи формування навчально-пізнавальної активності студентів у вищих аграрних закладах освіти: Автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04 / Ін-т педагогіки АПН України. – К., 2004. – 42 с.
6. Манько В.М. Теоретичні та методичні основи ступеневого навчання майбутніх інженерів-механіків сільськогосподарського виробництва: Автореф. дис. ... доктора пед. наук: 13.00.04 / Тернопільський нац. пед. універ. ім. В. Гнатюка. – Т., 2005. – 40 с.
7. Масленникова Л.В. Взаимосвязь фундаментальности и профессиональной направленности в подготовке по физике студентов инженерных вузов: Автореф. дис. ... доктора пед. наук: 13.00.02 / Московский педагогический государственный университет. – М., 2001. – 40 с.
8. Пурышева Н.С. Пути реализации принципа генерализации учебного материала при построении курса физики средней школы // Теория и практика обучения физике в современной школе. – М.: Прометей, 1992. – С.3-12.
9. Сергієнко Л.Г. Реалізація професійної спрямованості навчання фізики студентів гірничих спеціальностей технічних вузів: Автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / НПУ ім. М.П. Драгоманова. – К., 1997. – 22 с.
10. Спольнік О.І. Волчок І.В. та ін. Деякі аспекти посилення зв'язку фізики зі спеціальними дисциплінами в технічному вищому навчальному закладі сільськогосподарського профілю // Наука і методика: Збірник науково-методичних праць / Редкол.: Т.Д. Іщенко (гол. ред.) та ін. – К.: Аграрна освіта, 2008. – Вип. 13. – С.16-18.

In the article some possibilities of strengthening of professional preparation of future specialists of agrarian-technical universities are examined during the study of course of physics. Concrete examples, analysis of processes which take a place in agricultural machines and aggregates from point of the physical phenomena and laws, are resulted.

Key words: physics, educational process, solidity, professional orientation.

Отримано: 3.09.2009

О. А. Коновал¹, А. В. Касперський²¹Криворізький державний педагогічний університет²Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова

ЗАУВАЖЕННЯ ЩОДО ЗМІСТУ ЗАКОНУ БІО-САВАРА-ЛАПЛАСА ТА ВИВЧЕННЯ ЙОГО В ОРТОДОКСАЛЬНИХ МЕТОДИКАХ

Обговорюються фізичні та методичні аспекти закону Біо-Савара.

Ключові слова: дидактика фізики, фізична реальність, закон, принцип фундаменталізації навчання.

В результаті аналізу, поданому в [4], маємо наступні точки зору щодо статусу закону Біо-Савара-Лапласа:

а) закон Біо-Савара-Лапласа є незалежним і фундаментальним експериментальним законом [2; 7; 8];

б) закон Біо-Савара-Лапласа – це наслідок формули Ампера-Грассмана [3; 10], а формула Ампера-Грассмана є вихідним фундаментально-дослідним положенням магнітостатики [11, с.67; 10, с.269];

в) закон Біо-Савара-Лапласа в принципі не може бути незалежним і дослідно-фундаментальним, оскільки елемент струму idl не може бути реалізованим як самостійна структура [12, с.221], а його використання припускає, перш за все, процедуру обґрунтування. Мабуть вперше на цю обставину щодо статусу цього закону наголос зроблений в посібнику проф. Желеховського А.В. [13];

г) закон Біо-Савара-Лапласа може бути обґрунтованим на основі правдоподібних і суперечливих міркувань [14, с.112-115; 15, с.177-178; 16, с.22; 17, с.235];

д) цей закон розглядається як результат узагальнення дослідних даних [18, с.207; 19, с.193-194; 16, с.22; 17, с.235];

е) закон Біо-Савара в інтегральній формі є наслідком рівнянь Максвелла [20, с.81; 21, с. 89; 22, с.291] і тому не виникає потреби в його обґрунтуванні;

є) закон Біо-Савара розглядається як наслідок виразу для індукції магнітного поля (в нерелятивістському наближенні) \vec{B} , що рухається з $\vec{v} = const$ та принципу суперпозиції магнітних полів «...у основу вчення про магнітне поле постійних струмів ми поклали не елементарний закон Біо-Савара, як це зазвичай прийнято, а закон, що визначає магнітне поле рухомого заряду» [12, с.221].

Слід також відмітити, що значна кількість авторів посібників та статей на цю тему відмічали суперечливість і непослідовність зазначених точок зору та методик вивчення магнітного поля постійних та квазістационарних струмів.

Причому і відчували їх власний дискомфорт та певна розгубленість при описі та поясненні основ магнітостатики [11; 23; 18; 2; 21; 18; 12; 14; 53; 68; 69; 24; 25; 26], про що свідчить непослідовна та суперечлива аргументація щодо обґрунтування закону Біо-Савара такими численними способами.

І все ж закон Біо-Савара-Лапласа в більшості навчально-методичних виданнях вважається фундаментальним. Основний аргумент, який підкріплює таку точку зору, полягає в тому, що результати розрахунків, виконаних на його основі, підтверджуються в дослідах.

Але виходячи із принципу фундаментальності, навіть співвідношення, яке не встановлене прямим експериментом, і яке є, або може бути наслідком інших принципів, підносити до рангу фундаментального і незалежного!?

Незважаючи на те, що значна більшість авторів посібників з електродинаміки вважають за необхідне обґрунтувати та використовувати (або тільки коментувати) закон Біо-Савара, існують настільки рафіновані та формальні подання класичної електродинаміки, в яких навіть не згадується такий закон [9].

Що ж говорить нам історія фізики щодо відкриття чи формулювання закону Біо-Савара?

Біо (J. Biot) та Савар (F. Savart) в 1820 році, згідно з [28, с.250], експериментально отримали залежність електромагнітної сили, що діє на магнітний полюс магнітної

стрілки з боку металевого провідника зі струмом в залежності від віддалі між цим вертикально розташованим провідником зі струмом та центром магнітної стрілки.

«Якщо провідник із вольтовим струмом, що проходить по ньому, діє на частинку північного або південного магнетизму, що знаходиться у відомому віддаленні від середини провідника, то рівнодіюча всіх сил з провідника направлена перпендикулярно до найкоротшої відстані частинки від дроту, і загальна дія провідника на будь-який південно- або північно-магнітний елементи обернено пропорційно до відстані останнього від дроту» [27, с.422].

Далі, Лаплас ввів поняття елементу струму і запропонував принцип суперпозиції: дію струму на магнітний полюс можна розглядати як результат дії на полюси стрілки дуже великого числа малих елементів, на які можна розділити струм.

І з цього він прийшов до висновку, що елемент струму діє на кожний полюс з силою, пропорційною $1/r^2$.

«Лаплас показав, що закон Біо-Савара може бути введений з допущення, що дія струму складається з дії його окремих елементів» [27, с. 422].

«Звідси Лаплас вивів, що і ці дії, подібно до тяжіння, убувають обернено пропорційно до квадрата відстані» [29, с.193].

Причому як в книзі М.Льощі [28, с.250], так і в книзі П.С.Кудрявцева [27, с.422] зовсім не вказується на яких віддаль від провідника зі струмом знаходилася магнітна стрілка, з допомогою якої визначалася «залежність електромагнітної сили» від цієї віддалі.

Але в книзі Ф.Розенберга [29] ми знаходимо певну вказівку про конкретні умови експериментів Біо.

«Якщо необмеженої довжини дріт із струмом вольт, що проходить по ньому, діє на частинку північного або південного магнетизму, що знаходиться на відомій відстані від середини дроту, то рівнодіюча всіх сил, витікаючих з дроту, направлена перпендикулярно до найкоротшої відстані частинки від дроту, і загальна дія дроту на будь-який – південний або північний – магнітний елемент обернено пропорційно до відстані останнього від дроту» [29, с.193].

І в той же час, як може знаходитися «частинка північного або південного магнетизму... на відомій відстані від середини дроту», якщо цей дріт має необмежену довжину?!

Очевидно, що «дріт із струмом вольт» мав кінцеву довжину. Проаналізуємо «залежність електромагнітної сили» від віддалі точки поля до «дроту із струмом вольт» (рис. 1).

Насправді сила, що діє на магнітний полюс стрілки з боку провідника з постійним струмом (ППС), згідно сучасних уявлень, пропорційна не $1/R$, а

$$\sim \frac{\mu_0 i \cdot l}{4\pi R \sqrt{\frac{l^2}{4} + R^2 \left(1 - \frac{V^2}{c^2}\right)}}, \quad (1)$$

де l – довжина провідника зі струмом, i – сила струму в провіднику, R – віддалі магнітного полюса від середини провідника, V – швидкість руху носіїв заряду в провіднику зі струмом [4, с.100].

Тобто, реальна залежність сили від віддалі R складніша ніж $1/R$, чи $1/R^2$. Тому викликає подив як Біо та Савар одержали цей закон $1/R$.

Можливо були надто неточні експерименти, або вони вгадали, або ж вибрали саму просту залежність сили від віддалі R (подібну залежності гравітаційної сили взаємодії точкової маси і однорідного стержня довжини l).

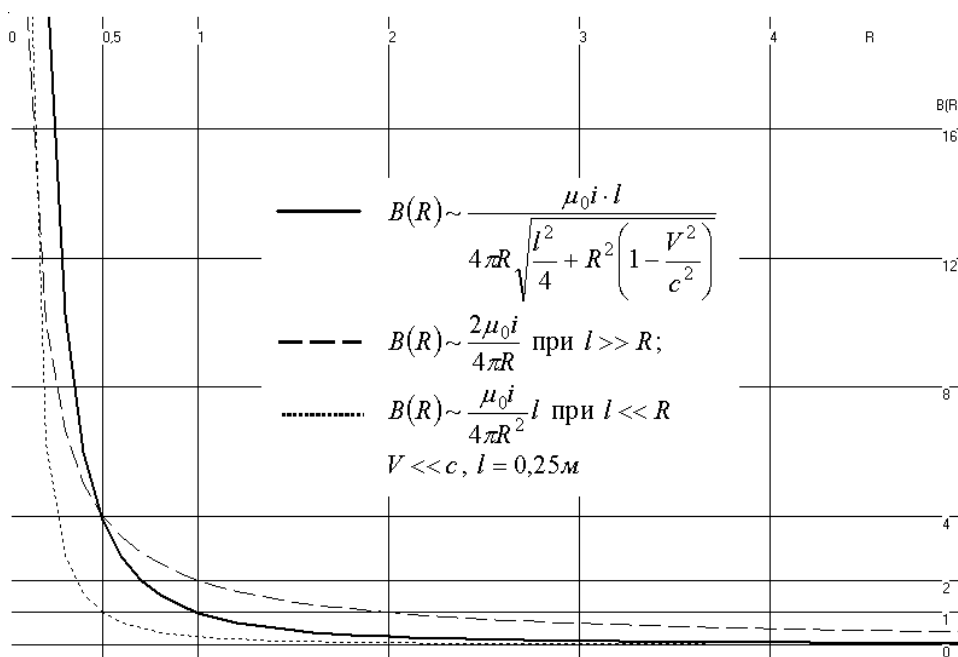


Рис. 1. «Залежність електромагнітної сили», що діє на магнітний полюс стрілки з боку ППС згідно з (1)

Здається очевидним, що в результаті скрупульозно проведених експериментів неможливо одержати залежність $1/R$.

Можливо така загально прийнята низка пояснень в [27; 28; 29] зумовлена емпіричним законом епістемології [1, с.543].

«Можливе пояснення того факту, що фізики використовують математику для формулювання законів природи, полягає в тому, що фізики досить безвідповідальні люди. Саме тому, коли фізик виявляє взаємозв'язок між двома фізичними величинами, який нагадує зв'язок, добре відомий з математики, він негайно приходить до висновку, що знайдений ним зв'язок тотожний зв'язку, розглянутому в математиці, просто тому, що він не знає ніякий інший. Мета приведення міркування полягає зовсім не в тому, щоб спростувати звинувачення фізиків у відомій безвідповідальності. Не виключено, що це звинувачення і справедливе. Проте важливо підкреслити, що математичне формулювання результатів спостережень фізика, часто досить грубих, приводить в неправдоподібно численних випадках до дивно точного опису великого класу явищ» [1, с.541] (виділено нами).

Іншими словами ми можемо серед безлічі фізичних міфів [5] виокремити наступні міфи [4; 6]:

- 1) міф про експериментальний характер закону електромагнітної індукції;
- 2) міф про визначальну роль досліду Майкельсона-Морлі при створенні СТВ А.Ейнштейном;
- 3) міф щодо закону Біо-Савара як «незалежного і фундаментального експериментального закону»;
- 4) міф щодо пояснення явища нагрівання провідників при проходженні струму по них внаслідок непружного зіткнення електронів провідності з іонами кристалічної ґратки.

Як уже відмічалось, в посібниках І.В.Савельєва, Д.В.Сивухіна в основу методики вивчення магнітного поля постійних струмів покладений вираз для магнітного поля повільно рухомої ЗЧ (який обґрунтовується з допомогою деяких правдоподібних міркувань, але які в той же час «не мають доказової сили» [14, с.113]) та принцип суперпозиції [12, 14].

І все ж незважаючи на розуміння того, що закон Біо-Савара

$$d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{i \cdot [d\vec{l}, \vec{r}]}{r^3}, \quad (2)$$

принципово недоступний дослідній перевірці, у переважній більшості сучасних навчально-методичних посібниках та підручниках він тлумачиться як експериментальний закон.

Але аналіз суті цього закону та історичних джерел свідчать про некоректність такого підходу при вивченні та інтерпретації співвідношення (2) [4].

Висновки

1. Наші дослідження показали, що в деяких випадках застосування закону (2) приводить до результатів, що суперечать основним положенням релятивістської електродинаміки [4, с.108-114].

2. Оскільки закон Біо-Савара визначає магнітне поле, що створюється елементом струму, i , припускаючи, що всі заряди, які реалізують елемент струму, рухаються з однаковою швидкістю \vec{v} , ми можемо знайти, користуючись принципом суперпозиції, магнітне поле, що створюється однією ЗЧ, яка рухається зі швидкістю \vec{v} [3] (рис. 2):

$$d\vec{B} = -\frac{\mu_0 q N}{4\pi r^3} \cdot [\vec{v}, \vec{r}] = \vec{B}_1 \cdot N$$

Тоді вираз для індукції магнітного поля, яке створюється рухомою ЗЧ, визначається формулою, який впливає із класичного закону Біо-Савара-Лапласа (2), має вигляд [3]:

$$\vec{B}_1 = \frac{\mu_0 q}{4\pi r^3} \cdot [\vec{v}, \vec{r}] = \mu_0 \epsilon_0 \left[\vec{v}, \frac{q\vec{r}}{4\pi \epsilon_0 r^3} \right] = \mu_0 \epsilon_0 [\vec{v}, \vec{E}], \quad (3)$$

де $\vec{E} = \frac{q\vec{r}}{4\pi \epsilon_0 r^3}$ – напруженість електричного поля, що створюється нерухомою ЗЧ у відповідній точці поля.

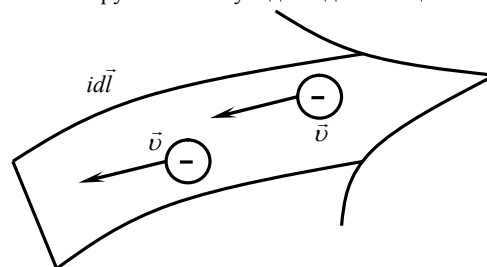


Рис. 2. Елемент струму $id\vec{l}$ реалізується сукупністю рухомих ЗЧ, $id\vec{l} = -q\vec{v}N$

Позитивні методичні моменти такої інтерпретації закону Біо-Савара та викладу теми наступні.

А. Ми можемо відразу стверджувати, що магнітне поле створюється рухомих електричним полем. Якщо швидкість переміщення його в просторі \vec{v} , то

$$\vec{B} = \epsilon_0 \mu_0 [\vec{v}, \vec{E}]. \quad (4)$$

Тобто, індукція МП, яка визначається законом Біо-Савара-Лапласа і створюється елементом струму в деякій точці простору, **насправді породжується рухомих електричним полем кожної із ЗЧ, що входять до складу елементу струму.**

Б. Формула (4) справедлива також і для ЗЧ, які рухаються з релятивістськими швидкостями. Але для таких швидкостей напруженість електричного поля ЗЧ буде визначатися не співвідношенням $\vec{E} = \frac{q\vec{r}}{4\pi \epsilon_0 r^3}$, справедливим

при $v \ll c$ ($\beta \ll 1$), а формулою

$$\vec{E} = \frac{q(1 - \beta^2)\vec{r}}{4\pi \epsilon_0 r^3 (1 - \beta^2 \sin^2 \theta)^{\frac{3}{2}}}$$

Тому і магнітне поле окремої ЗЧ, що рухається рівномірно, повинно описуватися формулою

$$\vec{B}_1 = \frac{\mu_0 q \cdot [\vec{v}, \vec{r}] \cdot (1 - \beta^2)}{4\pi \cdot r^3 (1 - \beta^2 \sin^2 \theta)^{3/2}}, \quad (5)$$

де $\beta = \frac{v}{c}$, θ – кут між вектором швидкості \vec{v} і радіус-вектором \vec{r} , проведеним від миттєвого положення ЗЧ у відповідну точку поля [4].

Тоді, з урахуванням (5) для закону Біо-Савара-Лапласа, як це було показано [4], слід записати у формі

$$d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{I [d\vec{l}, \vec{r}] \cdot (1 - \beta^2)}{r^3 \cdot (1 - \beta^2 \cdot \sin^2 \theta)^{3/2}}.$$

Тобто такий підхід щодо інтерпретації закону Біо-Савара дозволив вперше сформулювати закон Біо-Савара в релятивістській формі [4].

В. Формула $\vec{B} = \varepsilon_0 \mu_0 [\vec{v}, \vec{E}]$ справедлива при довільних за величиною швидкостях рівномірного руху будь-якого електричного поля, напруженість якого \vec{A} .

Але в той же час формули $\vec{B} = \varepsilon_0 \mu_0 [\vec{v}, \vec{E}]$ і

$$\vec{E} = \frac{q\vec{r}}{4\pi\varepsilon_0 r^3}$$
 несумісні між собою.

Сумісне застосування їх приводить до висновків, що суперечать принципу відносності.

В той же час у стандартних посібниках та в науково-методичних публікаціях [30] ці дві формули використовуються разом, що є грубою фізичною помилкою.

3. Ми вважаємо, при вивченні та поясненні закону Біо-Савара не варто наголошувати на його експериментальній основі, посилаючись на досліди Біо та Савара, які начебто привели до формулювання (2).

В рамках методичної концепції вивчення електродинаміки, запропонованої нами [4], закон Біо-Савара в релятивістській формі є наслідком закону Кулона та принципу відносності і тому не може вважатися фундаментальним і незалежним.

Список використаних джерел:

- Вигнер Е. Непостижимая эффективность математики в естественных науках / Е. Вигнер // Успехи физических наук. – 1968. – Т. 94. – Вып. 3. – С. 535–546.
- Иродов И.Е. Электромагнетизм. Основные законы / И.Е. Иродов. – 4-е изд., испр. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003. – 320 с.: ил.
- Коновал О.А. Основы электродинамики: навч. посіб для студ. вищ. пед. навч. закл. / О.А.Коновал; Міністерство освіти і науки України; Криворізький державний педагогічний університет. – Кривий Ріг: Видавничий дім, 2008. – 347 с.: іл.
- Коновал О.А. Теоретичні та методичні основи вивчення електродинаміки на засадах теорії відносності: монографія / О.А.Коновал; Міністерство освіти і науки України; Криворізький державний педагогічний університет. – Кривий Ріг: Видавничий дім, 2009. – 346 с.: іл.
- Ланда П.С. Заблуждения и реальность в некоторых задачах физики (теория и эксперимент) / П.С.Ланда, Д.И.Трубецков, В.А.Гусев // Успехи физических наук. – 2009. – Т. 179. – Вып. 3. – С. 255–277.
- Коновал О.А. Реальность, истина та еквівалентні описи явищ в електродинаміці / О.А. Коновал // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного педагогічного університету. – Серія педагогічна: Проблеми дидактики фізики та шкільного підручника фізики в світлі сучасної освітньої парадигми. – Вып. 12. – Кам'янець-Подільський: К-ПДПУ, РВВ, 2006. – С. 117–120.

- Пеннер Д. И. Электродинамика и теория относительности / Д.И. Пеннер, В.А. Угаров. – М.: Просвещение, 1980. – 271 с.
- Терлецкий Я.П. Электродинамика: учеб. пособие для студ. физ. спец. ун-тов / Я.П. Терлецкий, Ю.П. Рыбаков. – М.: Высшая шк., 1990. – 352 с.
- Медведев Б.В. Начала теоретической физики / Б.В. Медведев. – М.: Наука, 1977. – 496 с.
- Кучерук І.М. Загальний курс фізики: у 3-х т.: навч. посіб. для студ. вищ. тех. і пед. закл. освіти / І.М. Кучерук, І.Т. Горбачук, П.П. Луцик; за ред. І.М.Кучерука. – Т. 2: Електрика і магнетизм. – К.: Техніка, 2001 – 452 с.
- Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм / А.Н. Матвеев. – М.: Высшая школа, 1983. – 463 с.
- Сивухин Д.В. Общий курс физики: у 5-и т. / Д.В. Сивухин. – Т. 3: Электричество. – М.: Наука, 1977. – 688 с.
- Желеховський А.В. Курс фізики. – Вып. 3: Електрика. – Х.; К.: Держ. наук.-техн. вид-во України; ОНТИ-НКТП, 1934. – 340 с.
- Савельев И.В. Курс общей физики: у 3-х т. / И.В. Савельев. – Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. – М.: Наука, 1978. – 480 с..
- Калашников С.Г. Электричество / С.Г. Калашников. – М.: Наука, 1964. – 666 с.
- Федорченко А.М. Теоретическая физика. Классическая электродинамика: учеб. пособие / А.М. Федорченко. – К.: Выща шк., Головное изд-во, 1988. – 280 с.: ил.
- Федорченко А.М. Теоретична фізика: підручник: у 2 т. / А.М. Федорченко. – Т. 1: Класична механіка і електродинаміка. – К.: Вища шк., 1992. – 535 с.: іл.
- Тамм И.Е. Основы теории электричества / И.Е. Тамм. – М.: Наука, 1966. – 624 с.
- Зисман Г.А. Курс общей физики / Г.А. Зисман, О.М. Тодес. – Т. II: Электричество и магнетизм. – М.: Наука, 1972. – 368 с.
- Левич В.Г. Курс теоретической физики: в 2-х т. / В.Г. Левич. – Т. 1. – М.: Наука, 1969. – 912 с.
- Мултановский В.В. Курс теоретической физики / В.В. Мултановский, А.С. Василевский. – М.: Просвещение, 1990. – 272 с.
- Фейнман Р. Фейнмановские лекции по физике: у 9 т. / Р. Фейнман, Р. Лейтон, М. Сэндс. – Т. 5: Электричество и магнетизм. – М.: Мир, 1966. – 290 с.
- Парселл Э. Электричество и магнетизм: учебное руководство: пер. с англ. / Э. Парселл; под ред. А.И. Шальникова и А.О. Вайсенберга. – 3-е изд., испр. – М.: Наука, 1983. – 416 с. – (Берклиевский курс физики).
- Менуеров Р.М. К вопросу о взаимодействии элементов электрического тока / Р.М. Менуеров // Теория та методика навчання математики, фізики, інформатики: зб. наук. пр. – Вып. VI: у 3-х томах. – Т. 2: Теория та методика навчання фізики. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2006. – С. 263–267.
- Сигалов Р.Г. Новые исследования движущих сил магнитного поля / Р.Г. Сигалов. – Ташкент: Фан, 1975. – 230 с.
- Каменецкий С.Е. Электродинамика в курсе физики средней школы: пособие для учителей / С.Е. Каменецкий, И.Г. Пустыльник. – М.: Просвещение, 1978. – 127 с.
- Кудрявцев П.С. История физики: у 2-х т. / П.С. Кудрявцев. – Т. 1. – М.: Гос. учеб.-педагог. изд-во Минпрос РСФСР, 1956. – 563 с.
- Льоцци Марио. История физики / Марио Льоцци. – М.: Мир, 1970. – 463 с.
- Розенбергер Ф. История физики / Ф. Розенбергер. – Ч. 3. – Вып. 1. – М.: Объединенное научно-техн. изд-во НКТП СССР, 1935. – 301 с.
- Вознюк С.Ю. Формування поняття «електромагнітне поле» на основі фундаментальних фізичних понять / С.Ю. Вознюк, В.І. Кульчицький // Фізика та астрономія в школі. – 1999. – № 4. – С. 43–47.

The physical and methodical aspects of law of Biot-Savart are discussed.

Key words: didactics of physics, physical reality, law, principle of fundamentalizacii of studies.

Отримано: 11.08.2009

С. Г. Кузьменков

Херсонський державний університет

УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ АСТРОНОМІЇ

У статті представлені шляхи управління якістю підготовки майбутнього вчителя астрономії. Пропонується система практичних та семінарських занять з додатковим тестовим контролем для формування компетентісно-світоглядних професійних якостей майбутнього вчителя.

Ключові слова: управління, якість підготовки вчителя, практичні заняття, астрофізичні задачі, семінари, тестовий контроль.

Вступ. В умовах сучасних підходів до освіти, глобальною метою яких є прогнозоване та результативне навчання, виникає необхідність забезпечення дієвості цього процесу. Це спричиняє вироблення технологій управління процесом навчання. Слідом за П.С. Атаманчуком та ін. основним дидактичним принципом управління навчанням будемо вважати «налаштування на досягнення освітньої мети на основі контролю та корекції пізнавальних дій та операцій» [1].

Контроль якості знань, умінь та навичок студента, рівня його функціональної компетентності безперечно є невід'ємною частиною навчального процесу, від правильної організації цього контролю залежить успішність навчання. Очевидно, що контроль виконує роль «зворотного зв'язку» між викладачем і студентом. За його допомогою викладач отримує інформацію про ефективність процесу навчання і тоді має змогу корегувати цей процес, тобто управляти ним.

Окрім *моніторингу досягнень* студентів важливими, на наш погляд, є також такі методи управління як *структуризація навчального процесу* та *узгодження діяльності* [10].

Проблеми сучасної астрономічної освіти в Україні, проблеми підготовки вчителів астрономії були предметом обговорень на декількох конференціях, проте остання з них відбулася вже шість років тому [5]. На жаль ці проблеми (особливо це стосується вищої школи) свого втілення у завершених системних дослідженнях в Україні не знайшли. Формування теоретичних і методичних засад навчання астрономії у вищих навчальних закладах знаходиться на початку становлення і знайшло певне відображення в дисертаційних дослідженнях або ще радянських часів, зокрема у таких дослідників, як Дагаєв М.М. (1969), Курлаєва А.О. (1963), Лісіна Н.В. (1967), Моисеев С.С. (1963), Мурашов Д.О. (1962), або у сучасних російських учених, зокрема Жукова Л.В. (єдина докторська дисертація, 1999) та Максименко О.В. (2000) [8]. Проте ці дослідження обмежувалися окремими компонентами підготовки майбутніх учителів з цієї фундаментальної фахової дисципліни. Багато які науково-методичні проблеми або зовсім не розв'язувались, або все одно залишилися далекими до свого повного вирішення, зокрема: модернізація астрономічної освіти на основі системно-діяльнісного підходу до навчання; створення технологічних систем забезпечення сформованості таких якостей майбутніх учителів астрономії, як спроможність (знання, уміння, навички) та особиста зацікавленість (мотивація); встановлення основних напрямів, принципів, чинників, інтенсифікації навчання студентів; управління якістю підготовки вчителів.

Метою даної роботи є пошук шляхів ефективного управління підготовкою майбутніх вчителів астрономії.

Елементи сучасного астрономічного освітнього середовища. Дослідження виявили, що за відсутністю державних стандартів астрономічної освіти майбутніх вчителів фізики та астрономії існує великий розкид за об'ємом, структурою та наповненістю астрономічного освітнього середовища (ОС). Проте, як правило, це невеликий курс – десь 70–80 годин аудиторних занять, який складається з лекційного курсу та лабораторного практикуму, що включає у деяких університетах, де є хоч який-небудь телескоп, епізодичні астрономічні спостереження.

Методологічні засади проектування астрономічного ОС у вищих педагогічних навчальних закладах були розглянуті нами раніше [4]. Виокремимо певні елементи цього ОС, які відповідають меті цієї статті, і розглянемо їх детальніше.

Так, згідно [4] ОС має включати окрім традиційних *лекційного курсу та лабораторних робіт* (куди б входили *астрономічні спостереження*) ще обов'язково *комплекс астрофізичних задач* (саме астрофізичних, оскільки майбутній вчитель фізики та астрономії має відчувати глибинний зв'язок астрономії з фізикою), для чого мають бути організовані *практичні заняття*, на яких би розв'язувались ці задачі, та *комплекс актуальних проблем астрономії* (і пов'язаних з астрономією, див. далі), які б обговорювались на *семінарах*. При цьому відповідним чином має бути організована самостійна робота студента.

Практичні заняття. Величезним резервом підвищення ефективності навчання астрономії, одним із способів управління цією діяльністю є практикум з розв'язування астрофізичних задач. Більше того, на наш погляд, свідоме розуміння студентами суті астрономічних явищ, природи та еволюції космічних об'єктів можливе тільки за умови існування такого практикуму. Є очевидним, що підготовка фахівця з фізики (неважливо – майбутнього інженера, наукового співробітника чи викладача) неможлива без систематичного розв'язування задач. Разом з тим під час навчання астрономії розв'язанню задач традиційно не приділяється достатньої уваги. Про це свідчить наявність сміхотворної кількості збірників задач з астрономії для вищих навчальних закладів: в Україні – 1 [7], в Росії – 3 [2, 3, 9] (автором одного з яких є ще Б.О. Воронцов-Вельямінов).

Очевидно, що розв'язування задач активізує процес навчання, привчає студентів самостійно (особливо під час виконання домашніх завдань) розв'язувати «маленькі» наукові проблеми, наближає навчальне пізнання до наукового, робить його, в решті решт, більш ефективним. Крім цього, розв'язування астрофізичних задач допомагає майбутнім учителям фізики та астрономії більш глибоко усвідомити вже відому їм фізику, навчає застосовувати відомі їм закони у космічних умовах, безумовно сприяє розширенню горизонту їх фізичного мислення.

З іншого боку розв'язування задач крім традиційного закріплення матеріалу дає змогу викладачеві привертати увагу студентів до найбільш важливих проблем, теорій, гіпотез, нарешті, просто формул, дає змогу робити відповідні акценти. З'являється також більше можливостей демонструвати процес здобуття знань, що дуже важливо з методологічної точки зору, і на що на лекціях не завжди вистачає часу. Сам процес розв'язування, обговорення та аналіз розв'язків дозволяє викладачеві побачити прогалини у знаннях студентів, в їх розумінні певних явищ та процесів, нарешті, в їх умінні застосовувати набуті знання. Отже, наявність такого практикуму надає можливості управління процесом навчання.

З метою поліпшення ситуації у цьому виді діяльності студента нами реалізується проект із створення сучасних збірників задач з різних розділів астрономії для вищих навчальних закладів. Першим кроком у цій справі було видання збірника задач "Сонячна система" ("Вища школа", 2007 [7], – насправді це вже третє видання, перше було здійснено ще у 2002 р. видавництвом ХДУ). Зараз вже повністю готовий до друку (з грифом Міністерства освіти і науки України) інший навчальний посібник під назвою «Зорі. Астрофізичні задачі з розв'язаннями», який зроблений у такому ж дусі, як і «Сонячна система». Перший збірник містить 266 задач, другий – 201 задачу, переважна більшість яких має не просто відповіді, а детальні розв'язання

з поясненнями і коментарями. Це, на наш погляд, виправдано в умовах інтенсифікації навчального процесу, збільшення частки самостійної роботи студента, а також в умовах відсутності відповідної практики і навіть певних традицій, стандартних способів розв'язання таких задач.

Задачі в цих посібниках розташовані у певній послідовності, яка відповідає визначеній логіці вивчення матеріалу. Переважна більшість задач зорієнтована на знаходження чисельного результату, оскільки чисельний результат є важливим критерієм розумності отриманої відповіді, наближає задачу до реальної астрофізичної ситуації. Багато задач мають оціночний характер, що сприяє розвитку у студентів ясності фізичного мислення і відчуття масштабів астрофізичних величин та явищ. Присутні у невеликій кількості і якісні задачі, розв'язання яких вчить аналізувати явища, розвиває уміння застосовувати теоретичні знання, уміння міркувати. Такі задачі дають змогу викладачеві акцентувати увагу студентів на тих підрозділах курсу астрономії, що розглядаються тільки з якісного боку (наприклад, певні моменти еволюції зір, галактик, Всесвіту). Частина задач створена під девізом «Вчимося доводити» (наприклад, «*доведіть, що планети світять відбитим сонячним світлом*», «*доведіть, що Земля обертається навколо своєї осі та навколо Сонця*», «*доведіть, що у центрі Сонця – ідеальний газ*» та ін.), оскільки вміння доводити, аргументувати свої твердження, переконувати є дуже важливими для майбутнього вчителя.

Під час підготовки посібників автор свідомо відійшов від складання рафінованих задач (де в умові подано тільки необхідну інформацію), оскільки у житті, коли перед дослідником постає нове завдання, він сам для його розв'язання відбирає необхідні дані. Зауважимо, що всю потрібну для цього інформацію ретельно відібрано і подано у розділі «Довідкові дані».

Багато задач у цих збірниках торкаються фундаментальних питань, мають пізнавальний, творчий характер, формуються на історичному фоні.

Дуже важливо, коли в задачах розглядаються вагомими, "серйозні" питання, наприклад, «*якими фундаментальними властивостями простору та часу обумовлені добре відомі закони Кеплера?*», «*чому випромінювання є головним механізмом перенесення енергії всередині зір?*», «*яку теплотність мають зорі?*» і т. п.

З іншого боку, майбутній вчитель має бути готовим відповідати на так звані «дитячі питання», наприклад, «*чому Земля кругла?*», «*чому повний Місяць біля горизонту виглядає великим?*», «*чому Сонце на горизонті червоне?*» і т. п.

В умовах будь-якого обмеження аудиторних форм занять (заочна, екстернатна або дистанційна освіта, самоосвіта) особливу актуальність набувають задачі пізнавального характеру. В таких задачах студентам повідомляється якась нова для них інформація (на яку, як правило, інакше не вистачає часу) і на її підставі вони, в результаті розв'язання, самі здобувають інформацію (також нову для себе) про реальні об'єкти або явища. Як приклади можна назвати *припливні явища у Сонячній системі* (окремий розділ у [7]), *моделі атмосфери планет, магнітосфери планет і зір, термодинаміку білих карликів, чорних дір* та інше.

Вкрай корисними, на наш погляд, є задачі з історичним фоном. З одного боку, вони нагадують, що історія астрономії невід'ємно пов'язана з історією розвитку нашої цивілізації, з іншого – утворюють додаткову інтригу, допомагають активізувати процес розв'язування, коли цікавість до історичного факту перетворюється на інтерес до змісту задачі. Такі задачі підкреслюють також важкий шлях здобування істини (наприклад, задачі, пов'язані з *пошуками джерел енергії зір, відкриттям першого білого карлика – Сиріуса В, вимірюванням розмірів та маси Землі* та ін.).

В останній час в освіті особлива увага приділяється розвитку творчої особистості. Астрономія як наука, що завершує фізико-математичну освіту, надає великі можливості для розвитку творчого мислення. Як творчі задачі можуть застосовуватись задачі з надлишковими або навпаки – неповними даними, задачі-парадокси, задачі за схемою: що б сталося, якби... (наприклад, «*якщо сталося, якби*

всередині Сонця зник тиск газу?» або «*що станеться із Сонячною системою, якщо маса Сонця зменшиться вдвічі?*» та ін.), задачі, складені за уривком з художнього твору (астрономічних помилок у художній літературі достатньо, щоб скласти багато цікавих задач) і т. п.

Зауважимо, що такий астрофізичний практикум вже десять років існує на факультеті фізики, математики та інформатики Херсонського державного університету. На початку кожного семестру (а астрономія у ХДУ на напрямах підготовки «Фізика» та «ПМСО. Фізика» вивчається протягом трьох семестрів) студенти отримують відповідну частину робочої програми курсу, яка містить певні змістовні модулі, де разом з темами і планами лекцій розміщені номери задач для аудиторної та самостійної роботи. Вся необхідна інформація розташована також на сайті кафедри фізики ХДУ. Під час проведення практичних занять постійно здійснюється поточний контроль, аудиторна і самостійна робота студента обов'язково враховується під час кожної атестації із змістовного модулю.

Тестовий контроль. Для більш гнучкого управління процесом підготовки майбутнього вчителя астрономії був підготовлений та нещодавно виданий видавництвом ХДУ навчальний посібник «Тестові завдання з астрономії» [6]. Метою посібника є організація тестового контролю знань студентів усіх форм навчання з курсу «Астрономія». Використання тестів в навчальному процесі є доцільним, а часом і необхідним, оскільки має ряд переваг. Тестова перевірка дає змогу ефективно використати час, висуває до всіх студентів однакові вимоги, усуває суб'єктивізм. Тестування також є зручним для статистичної обробки результатів перевірки.

Тестові завдання, розміщені у посібнику, повністю охоплюють загальний курс астрономії і поділені на п'ять розділів: основи практичної астрономії (70 завдань), Сонячна система (97), методи та засоби астрономічних досліджень (45), зорі (91), Галактика та Метагалактика (68).

Для різносторонньої перевірки основних показників якості підготовки майбутніх фахівців тести представлені у вигляді різних типів завдань:

- завдання з вибором однієї правильної відповіді;
- завдання множинного вибору правильних відповідей;
- завдання на встановлення відповідності;
- завдання на встановлення правильної послідовності.

Серед тестів є завдання на перевірку теоретичної підготовки студентів, завдання, для відповіді на які необхідно провести елементарні розрахунки чи логічні міркування, а також графічні завдання. Кожне завдання складається з запитання та чотирьох варіантів відповіді (а, б, в, г). Кожен варіант відповіді необхідно аналізувати окремо, незалежно від інших відповідей. Отже, правильних варіантів відповіді може бути один, два, три або чотири. Завдання без жодної правильної відповіді у посібнику відсутні.

Тестування зазвичай проводиться у наступній формі. Кожне твердження у відповідях студент оцінює одним із трьох варіантів: «так» (якщо він згоден із запропонованим твердженням), «ні» (якщо не згоден, тобто вважає його помилковим) і «не знаю» (якщо вагається з відповіддю).

Оцінювання правильності виконання тестових завдань викладач виконує так. За правильний варіант відповіді студент отримує «+1» бал, за неправильне «-1» бал, а за відповідь «не знаю» – «0» балів. Отже, за одне завдання можна набрати від -4 до +4 балів. Критерії оцінювання роботи загалом такі:

% від максимальної кількості балів	Оцінка
80 і вище	5 (A)
70 – 79	4,5 (B)
60 – 69	4 (C)
50 – 59	3,5 (D)
40 – 49	3 (E)
нижче 40	2 (FX)

Така форма оцінювання дає змогу максимально об'єктивно оцінити рівень підготовки студента з загального курсу астрономії та зменшує ймовірність вгадування відповідей.

Тести можуть бути застосовані для проведення поточного, тематичного та підсумкового (атестації із змістовних модулів) контролю знань і певних спеціальних компетенцій студентів.

Семінари. Критерієм компетентності вчителя астрономії, на наш погляд, може бути уміння чітко розмежовувати: дійсний та вигаданий вплив на Землю і людей Місяця, Сонця, планет, зір; твердо встановлені факти і теорії від гіпотез і припущень; справжню науку від псевдонауки.

Тому для управління процесом набуття спеціальних компетенцій під час підготовки майбутнього вчителя астрономії ми пропонуємо проведення семінарів. Вчитель має бути готовим відповісти на будь-які гострі, злободенні питання, на, так би мовити, «виклики часу». А виклики ці дуже серйозні. Це і поширення псевдонауки, астрології, і розповсюдження через засоби масової інформації, Інтернет неправдивої (як правило з присмаком сенсаційності) інформації, і поява нових, сучасних міфів поряд з благополучним існуванням старих. У кіно і на телебаченні з'являються все нові фільми-катастрофи, до створення яких, вочевидь, зовсім перестали залучати як консультантів астрономів-професіоналів.

Вже багато років в ХДУ проводяться семінари на такі теми: «Астрономія і астрологія», «Феномен НЛО», «Проблема SETI», «Проблема «Великого мовчання Всесвіту», «Антропний принцип» і т. ін. Поняття про антропний принцип зараз вивчається в школі і навіть окремим пунктом увійшло до Державного стандарту середньої освіти, але досвід спілкування з вчителями на курсах підвищення кваліфікації свідчить про те, що переважна більшість вчителів зовсім не орієнтовані у цій проблемі. В останні роки несподівано додалася нова тема: « Чи були американці на Місяці?».

Семінарські заняття проводяться у формі дискусій, іноді навіть диспутів, де студенти мають змогу не тільки ознайомитись з додатковим цікавим матеріалом, а й висловити свою думку (повна свобода слова!), вчаться аргументовано і коректно доводити свою точку зору (формування поглядів і переконань), будують конструктивні відносини один з одним, стають спроможними кваліфіковано відповідати на «важкі» питання. Завдяки семінарам студенти отримують можливість міркувати над суперечливими та неоднозначними проблемами, що сприяє формуванню діалектичного мислення, наукового світогляду.

На кожний змістовний модуль студенти отримують тематику, плани семінарських занять та список рекомендованої літератури до кожного заняття. При цьому заохочується вільний пошук інформації в Інтернеті (студент має обов'язково навчитись знаходити потрібну інформацію самотужки), принесення фото та відео матеріалів, створення спеціальних презентацій. В жодному разі студентам не відмовляють у консультаціях.

Семінари проводяться раз у два тижні і чергуються з практичними заняттями крім останнього (третього за порядком) семестру вивчення астрономії, де замість них проводяться лабораторні заняття. Виступи і активність на семінарах оцінюється звичайним чином (хоча автор, як правило, трохи завищує тут оцінки з метою заохочення студентів до активності) і впливає на підсумкову оцінку як із змістовного модулю, так і семестрову.

Висновки:

1. Оскільки астрономія – фундаментальна дисципліна в системі фахової підготовки майбутніх учителів фізики та астрономії, то її завданнями є формування у студентів цілісного уявлення про фундаментальні закони Всесвіту; забезпечення опанування ними основних ідей, методів та досягнень сучасної астрономії; забезпечення загального розвитку інтелекту; формування і розвиток активності та

самостійності у пізнавальній діяльності; виховання потреби в безперервному удосконаленні знань.

2. Суперечності в астрономічній освіті, що існують у педагогічних університетах (між рівнем наукових досягнень в астрономії, психології, педагогіці та методиці навчання та їх відображенням у змісті, формах, методах і засобах навчання; потребою формування спеціальних компетенцій, творчих здібностей та відсутністю досконалої системи реалізації цього процесу) негативно впливають на якість фахової підготовки майбутніх учителів астрономії.

3. Багаторічний досвід викладання астрономії в Херсонському державному університету свідчить про те, що повноцінна система астрономічної підготовки має включати крім традиційних *лекційного курсу та лабораторних занять* обов'язково *практичні заняття*, на яких би розв'язувались спеціально підібрані задачі, та *семінари*, де б обговорювались актуальні проблеми астрономії в контексті майбутньої професії.

4. Тільки наявність практичних та семінарських занять (як елементів продуманої та узгодженої системи) дають змогу, на наш погляд, ефективно керувати процесом підготовки вчителя астрономії, формувати його компетентісно-світоглядні професійні якості. А додатковий тестовий контроль робить цей процес об'єктивнішим та гнучкішим.

Розробка професійно спрямованого лабораторного практикуму з астрономії – предмет подальших досліджень.

Список використаних джерел:

1. Атамчук П.С., Мендерецкий В.В., Семерня О.М. Методологічні основи забезпечення результативної пізнавальної діяльності в навчанні фізики // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Вип. 57. Серія: педагогічні науки: Збірник. – Чернігів: ЧДПУ, 2008. – № 57. – С. 7-15.
2. Воронцов-Вельяминов Б.А. Сборник задач и практических упражнений по астрономии. – М.: Наука, 1977. – 272 с.
3. Иванов В.В., Кривов А.В., Денисенков П.А. Парадоксальная Вселенная. – СПб.: Изд-во Петербург. ун-та, 1997. – 144 с.
4. Кузьменков С.Г. Методологічні засади проектування освітнього середовища з астрономії у вищих педагогічних навчальних закладах // Збірник наукових праць. Педагогічні науки. Вип. 50. – Частина 2. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2008. – С. 163-168.
5. Кузьменков С.Г. Про ефективність підготовки вчителів астрономії у вищих навчальних закладах // Зб. матеріалів Всеукраїнської наук.-практ. конференції «Астрономічна освіта учнівської молоді». – К., 2003. – С. 148-155.
6. Кузьменков С.Г., Бабенко М.О. Тестові завдання з астрономії: Навчальний посібник. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2008. – 64 с.
7. Мартьянов Д.Я., Липунов В.М. Сборник задач по астрофизике. – М.: Наука, 1986. – 128 с.
8. Разумовский В.Г., Сауров Ю.А. Деятельность преподавания как стратегический ресурс образования // Наука и школа. – 2004. – № 6. – С. 2-9.

In the article the ways of quality management of training of future Astronomy teacher are presented. The system of practical and seminar classes with additional test control to forming of competences and world vision professional qualities of future teacher is offered.

Key words: management, quality of training of teacher, practical classes, astrophysical tasks, seminars, test control.

Отримано: 21.08.2009

Л.О. Кулик¹, С.О. Колінько²¹Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького
²Черкаський державний технологічний університет,**ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ З МЕХАНІКИ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ
ДИВЕРГЕНТНОГО МИСЛЕННЯ СТУДЕНТІВ**

Запропонована методика розвитку дивергентного мислення студентів під час виконання ними лабораторного практикуму з механіки.

Ключові слова: лабораторний практикум, експериментальні задачі, дивергентне мислення.

Проблема розвитку творчого мислення особистості є сучасною і актуальною. Зростає потреба суспільства в людях, здатних творчо підходити до будь-яких змін, нетрадиційно і якісно розв'язувати існуючі проблеми. Сьогодні лише людина, яка творчо відноситься до своєї роботи може впоратись з усім комплексом теоретичних і практичних задач, які ставить перед нею науково-технічний прогрес.

Важливою складовою творчих здібностей особистості є розвинене дивергентне мислення. Дивергентне мислення (від лат. *divergere* – розходитися) – форма мислення, яка ґрунтується на стратегії генерування великої кількості способів розв'язку однієї задачі [4, с.348]. Це мислення допускає варіації шляхів розв'язку проблеми, приводить до неочікуваних висновків і результатів. Фактично дивергентне мислення дозволяє породити значну кількість різноманітних оригінальних ідей в нерегламентованих умовах діяльності.

Маючи на меті розвиток дивергентного мислення студентів та враховуючи ту обставину, що навчальний процес у ВНЗ організований за технологією ECTS (European Credit Transfer System), яка передбачає оцінювання результатів навчання в балах, ми користуємось наступною схемою проведення лабораторного практикуму. Поряд зі стандартною лабораторною роботою, яка є обов'язкова для виконання всіма студентами, пропонуємо використовувати в лабораторному практикумі з фізики експериментальні задачі. Значна кількість експериментальних задач не має готового алгоритму розв'язку, що і відносить їх до категорії творчих задач та і основу їх складає експеримент, без якого не можна поставити чи розв'язати таку задачу [3, с.88]. Процес розв'язування експериментальної задачі вимагає від студента створення моделі-гіпотези, на основі якої йому потрібно спланувати експеримент, виміряти саме ті величини, які необхідні для визначення шуканої [6, с.12]. Безперечно, розв'язок таких задач носить суб'єктивну новизну, що з точки зору психології є суттєвою ознакою творчості.

Виконувати роботи лабораторного практикуму з механіки студенти розпочинають з першого курсу. Недавні випускники шкіл, які мають в своїй практиці проведення фронтальних лабораторних робіт, що проводяться після вивчення теоретичного матеріалу, вони відчувають деякі труднощі у зв'язку зі зміною технології проведення такого роду занять. У вищому навчальному закладі практикум проводиться по системі окремих робіт і, як правило, частина з них виконується до ознайомлення на лекціях з теорією, що лежить в основі тієї чи іншої роботи. Тому досить важливими у цьому відношенні є вступні заняття, які закладають фундамент у подальшій дослідницькій діяльності студентів.

На перших лабораторних заняттях студентам пропонуються репродуктивні лабораторні роботи, опис яких є у запропонованих викладачем посібниках. Роль робіт репродуктивного характеру – адаптувати студентів-першокурсників до роботи в лабораторії, допомогти набути їм уміння виконувати експеримент, обробляти результати вимірювань, оформляти звіт лабораторної роботи, правильно розподіляти свій робочий час на занятті. Кожна лабораторна робота завершується формулюванням висновків. Ми пропонуємо формулювати висновки за наступною схемою:

1. Зазначити, яка фізична величина чи фізичне явище досліджувались.
2. Вказати на інші можливі методи та способи визначення досліджуваної фізичної величини?
3. Перелічити ті прилади, з якими познайомились при виконанні даної лабораторної роботи?

4. Вказати адресні похибки при визначенні фізичної величини.

5. Навести результати.

Друге завдання при формулюванні висновків сприяє розвитку дивергентного мислення студентів, оскільки пошук інших шляхів визначення фізичної величини спонукає їх мислити не лише конвергентно («углиб»), а й дивергентно («ушир»).

Зміст досліджень і кількість творчих компонентів повинні ускладнюватися поступово, відповідно із зростаючим об'ємом дослідницьких навичок. З цією метою ми пропонуємо студентам поряд зі стандартною лабораторною роботою, яка є обов'язкова для виконання, такі альтернативні завдання:

- розв'язати хоча б одну із запропонованих експериментальних задач;
- за даним обладнанням запропонувати якомога більше способів експериментального визначення фізичної величини;
- запропонувати кілька способів експериментального визначення даної фізичної величини та підібрати відповідне обладнання;
- за даним обладнанням скласти якомога більше задач і розв'язати їх (чи одну із них).

У разі вибору нестандартного шляху студент повинен у позанавчальний час розробити модель експерименту, скласти план його проведення, захистити свій проект перед викладачем і одержати згоду на перевірку своєї ідеї в лабораторних умовах. Після одержання позитивних результатів потрібно підготувати звіт про виконання експериментальної задачі. Звіт повинен містити:

- теоретичне обґрунтування запропонованої методики;
- хід виконання експерименту та спосіб використання наявного обладнання;
- проміжні і кінцеві результати;
- необхідні графіки, рисунки;
- опис заходів для забезпечення якнайменшої похибки (адресні похибки та оцінка похибки вимірювань);
- висновки.

Наведемо приклади нестандартних завдань під час вивчення теми: «Визначення маси тіла та густини речовини».

Експериментальні задачі:

Задача 1. Знайти масу книги [5, с.11].

Обладнання: книга (маса якої біля 1кг), терези (максимальна шкала яких 500г), катушка з нитками, олівець.

Задача 2. Знайти масу шматочка фольги [5, с.11].

Обладнання: банка з водою, пінопласт (близько 2х2 см), набір цвяхів, дерев'яні зубочистки, лінійка з міліметровими поділками, гостро заточений олівець, фольга, серветки.

Задача 3. Визначити густину рідини [5, с.12].

Обладнання: герметична банка циліндричної форми, маса якої задана, частково заповнена досліджуваною рідиною, нитка, міліметровий папір, ножиці, липка стрічка, лінійка, олівець, вантаж відомої маси.

Приводимо нормативні моделі розв'язування запропонованих експериментальних задач. Під нормативною моделлю розв'язування творчої задачі ми розуміємо той спосіб розв'язування, на який орієнтується викладач, проектуючи творчу пізнавальну діяльність студентів [1, с.13]. Для керування розв'язком експериментальної задачі вико-

ристовуємо такі засоби прямого оперативного впливу [2, с.19]: прями підказки, допоміжні запитання.

Задача 1. Відірвемо кусок нитки, довжина якої рівна довжині книги. Складемо її в двоє, в четверо, у восьmero раз і відкладемо відрізки на книзі. Відмітимо ці точки на книзі олівцем. Покладемо книгу нижнім краєм на терези і підтримаємо пальцем в одній із відмічених точок, так, щоб стрілка терезів не виходила за межі шкали (рис. 1). Масу книги знаходимо із умови рівності моменту сили тяжіння, що діє на книгу та моменту сили реакції опори:

$$m_k g \left(l - \frac{L}{2} \right) = mgl, \text{ де } m_k - \text{ маса книги, } m - \text{ покази терезів.}$$

$$\text{Остаточнo } m_k = \frac{2l}{2l - L} m.$$

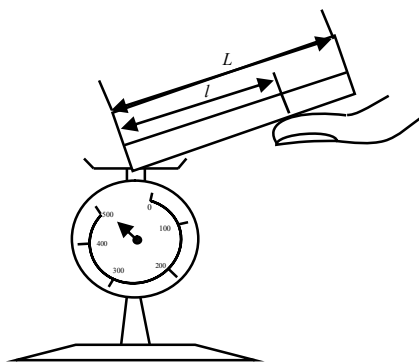


Рис. 1

Для керування розв'язком задачі використовуємо такі засоби прямого оперативного впливу:

1. Які умови рівноваги тіл?
2. Що із обладнання можна використати як важіль?
3. Оскільки терези не можуть втримати вагу всієї книги, реалізуйте ситуацію, коли на терези припадає лише частина ваги книги.
4. За допомогою нитки розділіть важіль на декілька однакових частин.

Задача 2. Виміряємо діаметр d циліндричної частини зубочистки методом рядів (поклавши кілька зубочисток щільно в ряд і визначивши лінійкою їх спільну ширину). На одну із зубочисток наносимо олівцем через 1 мм поділки.

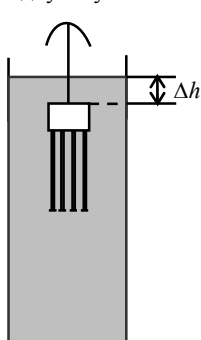


Рис. 2

Встромляємо в пінопласт цвяхи, доки він не зануриться в воду майже повністю. Зверху встромляємо зубочистку з поділками, щоб пінопласт був нижче рівня води, а зубочистка вертикально виступала з води не менш, чим на 3/4 довжини. На верхній кінець зубочистки прикріплюємо шматочок фольги (рис. 2) і знаходимо зміну Δh глибини занурення зубочистки. Зміна об'єму ΔV зануреної частини:

$$\Delta V = \frac{\pi \Delta h d^2}{4}, \text{ звідки маса фольги}$$

$$m = \rho \Delta V = \frac{\pi}{4} \rho \Delta h d^2, \text{ де } \rho - \text{ густина води.}$$

Засоби прямого оперативного впливу:

1. Згадайте умову плавання тіл.
2. В чому полягає метод аерометра?
3. Для знаходження діаметру зубочисток використайте метод рядів (кілька зубочисток щільно покладіть в ряд і визначіть за допомогою лінійки їх спільну ширину).

Задача 3. Зважуємо банку за допомогою терезів, зроблених з лінійки, поставленої на круглий олівець, який прикріплений до столу липкою стрічкою. За допомогою цієї ж стрічки і нитки на один край лінійки підвішуємо вантаж, на другий – банку. З умови рівноваги маємо: $(M + \mu)L = m \cdot l$, де M , μ і m відповідно маси рідини, банки і вантажу. L та l – плечі терезів. Знаходимо масу рідини:

$$M = m \frac{l}{L} - \mu. \text{ За допомогою липкої стрічки наклеюємо на}$$

банку і на вантаж по смужці міліметрового паперу. Виміряємо висоту вантажу і на середині бокової грані на міліметровому папері робимо мітку. Якщо вантаж циліндричний, то це буде рівень центра мас.

Запишемо вираз для обчислення об'єму рідини в банці. Для цього за допомогою міліметрового паперу знаходимо периметр P банки і обчислюємо площу її перерізу (товщиною стінок банки можна знехтувати): $S = \frac{P^2}{4\pi}$. Об'єм

рідини в банці: $V = S \cdot x$, де x – висота шару рідини.

Для знаходження x підвішуємо за допомогою липкої стрічки банку на двох нитках до краю стола. Дно банки повинно знаходитися паралельно підлозі. Можна вважати, що це математичний маятник довжиною, рівною відстані від точки підвісу до центру мас системи банка-рідини. Поблизу з місцем кріплення банки (на краю стола) підвішуємо вантаж. Висотою підвісу вантажу можна керувати, підтягуючи нитку рукою. Добиваємось того, щоб період коливання вантажу та банки співпали. Робимо мітку на банці, на тому ж рівні, що і мітка на вантажі. Так ми знаходимо висоту x_c центра мас банки з рідиною відносно її дна. Висота x_c зв'язана з висотою x верхнього рівня рідини в банці

відношенням (рис. 3): $\left(x_c - \frac{x}{2} \right) M = \left(\frac{H}{2} - x_c \right) \mu$, звідки

$$x = \frac{2x_c M - H\mu + 2x_c \mu}{M}, \text{ де } H - \text{ висота банки.}$$

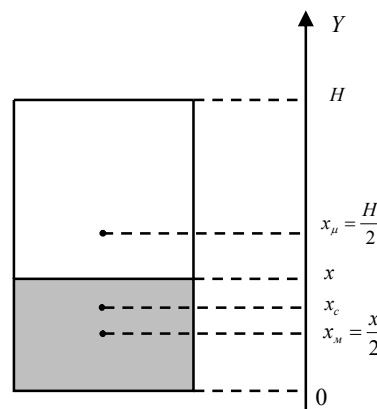


Рис. 3

Об'єм рідини буде рівний:

$$V = S \cdot x = \frac{P^2}{4\pi} \cdot \frac{2x_c M - H\mu + 2x_c \mu}{M}.$$

Знаходимо густину рідини:

$$\rho = \frac{M}{V} = \frac{2\pi M}{P^2 \left(x_c - \frac{\mu}{M} \left(\frac{H}{2} - x_c \right) \right)}.$$

Засоби прямого оперативного впливу:

1. Для знаходження маси рідини використайте лінійку, як терези.
2. Центр маси банки з рідиною знайдіть сконструювавши два математичних маятника, де роль тягарців відіграють банка та вантаж відомої маси.
3. Запишіть вираз, який пов'язує між собою центр маси банки, центр маси банки з рідиною, висоту верхнього рівня рідини, масу банки та масу рідини.
4. Використайте міліметровий папір для знаходження об'єму рідини. Товщиною стінок банки – знехтуйте.

Різні способи визначення густини рідини за даним обладнанням

Обладнання: широка посудина з невідомою рідиною, широка посудина з відомою рідиною (наприклад з водою), дерев'яний прямокутний брусок, лінійка, динамометр, металевий тягарець циліндричної форми з гачком.

Прикладами можуть слугувати такі задачі:

Варіант 1. Обладнання: широка посудина з невідомою рідиною, широка посудина з водою, дерев'яний прямокутний брусок, лінійка.

Варіант 2. Обладнання: широка посудина з невідомою рідиною, широка посудина з водою, динамометр, металевий тягарець циліндричної форми з гачком.

Нормативні моделі розв'язування запропонованих задач:

Варіант 1. Брусок опустимо у воду і виміряємо глибину його занурення h_1 . Об'єм витісненої бруском води $V_1 = Sh_1$, де S – площа основи бруска.

Тепер опустимо брусок у невідому рідину і також виміряємо глибину його занурення h_2 . Об'єм витісненої рідини $V_2 = Sh_2$. У кожному випадку сила тяжіння $m\vec{g}$, що діє на брусок, який плаває в рідині, зрівноважується силою Архімеда, яка чисельно дорівнює вазі витісненої бруском рідини. Отже, $mg = \rho_a g V_1$ і $mg = \rho_x g V_2$, звідки $\rho_a g V_1 = \rho_x g V_2$. Підставимо значення V_1 і V_2 :

$$\rho_a g S h_1 = \rho_x g S h_2 \Rightarrow \rho_x = \rho_a \frac{h_1}{h_2}.$$

Засоби прямого оперативного впливу:

1. Яка умова плавання тіл?
2. Як визначити силу Архімеда?
3. Від чого залежить сила тяжіння, що діє на брусок?

Варіант 2. Підвісимо тягарець до динамометра і знайдемо його вагу в повітрі P_1 , у воді P_2 та в рідині з невідомою густиною P_3 . За законом Архімеда запишемо: $P_1 - P_2 = \rho_a g V$, де ρ_a – густина води, V – об'єм тягарця; $P_1 - P_3 = \rho_x g V$, де ρ_x – густина невідомої рідини. Поділивши перше рівняння на друге, знайдемо: $\rho_x = \rho_a \frac{P_1 - P_3}{P_1 - P_2}$.

Засоби прямого оперативного впливу:

1. Як змінюється вага тіла після занурення його в рідину?
2. Знайдіть зміну ваги тягарця при зануренні в різні рідини?
3. Використайте динамометр для знаходження ваги тягарця.

Приклади вибору обладнання для визначення густини прямокутного дерев'яного бруска

Варіант 1. Обладнання: дерев'яний брусок, широка посудина з водою, лінійка.

Варіант 2. Обладнання: дерев'яний брусок, брусок відомої густини, лінійка, олівець.

Нормативні моделі розв'язування запропонованих задач:

Варіант 1. Помістимо брусок у посудину з водою і знайдемо об'єм зануреної частини тіла за допомогою лінійки. Використовуючи умову плавання тіл, маємо: $mg = \rho_a g V_1$, де m – маса бруска, ρ_a – густина води, V_1 – об'єм витісненої води. Враховуючи, що $m = \rho_a V$ знаходимо

$$\rho_a = \rho_a \frac{V_1}{V}.$$

Об'єм бруска знаходимо за допомогою лінійки.

Засоби прямого оперативного впливу:

1. Яка умова плавання тіл?
2. Як обчислюється сила Архімеда?
3. Що таке густина речовини?

Варіант 2. Виміряємо розміри брусків і знайдемо V і V_x (V – об'єм бруска з відомої речовини і V_x – об'єм дерев'яного бруска). Покладемо лінійку на олівець так, щоб сила тяжіння, яка діє на лінійку, зрівноважилась реакцією опори олівця. На кінці лінійки покладемо бруски (рис. 4). Переміщуючи бруски, добиваємось рівноваги важеля і виміряємо плечі d і d_x . За умовою рівноваги:

$$(m_x g) d_x = mg d \Rightarrow m_x = \frac{m d}{d_x}, \quad m = \rho V, \quad m_x = \rho_x V_x,$$

$$\rho_x = \rho \frac{V d}{V_x d_x}.$$

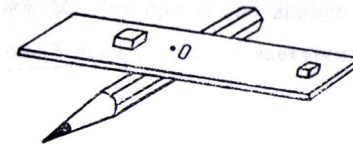


Рис. 4

Засоби прямого оперативного впливу:

1. Яка умова рівноваги важеля?
2. Як знайти центр мас лінійки, використавши олівець?
3. Використайте лінійку як важіль.

Приклади складання різних задач, виходячи із наявного обладнання

Обладнання: пластилін, масою 20–40 г, мензурка з водою, дерев'яний брусок, лінійка, олівець.

Задача 1. Визначити густину пластиліну [3, с.90].

Обладнання: пластилін масою 20–40 г, мензурка з водою, лінійка.

Задача 2. Знайти масу вантажу, який може утримувати на поверхні води дерев'яний брусок [3, с.91].

Обладнання: дерев'яний брусок, посудина з водою, лінійка.

Задача 3. Визначити густину дерев'яного бруска.

Обладнання: пластилін, масою 20–40 г, мензурка з водою, дерев'яний брусок, лінійка, олівець.

Нормативні моделі розв'язування запропонованих задач:

Задача 1. Пластилін зануримо повністю у воду (пластиліну можна надати будь-якої форми з розрахунку, щоб він вільно входив в мензурку) і визначимо, який об'єм води V він витіснить (рис. 5). Зробимо з пластиліну коробочку (вибираємо таку її форму, щоб вона без тертя входила в мензурку) і покладемо її на воду, яка знаходиться в мензурці (рис. 6).

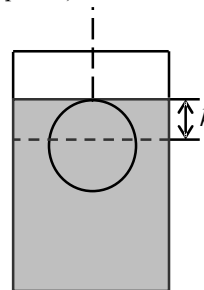


Рис. 5

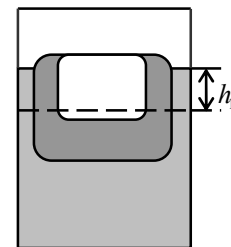


Рис. 6

Умову плавання тіла запишемо рівнянням:

$$mg = \rho g V_1,$$

Звідки $m = \rho V_1$, де m – маса пластиліну, ρ – густина води, V_1 – об'єм витісненої води. Густина пластиліну обчислимо за формулою: $\rho_1 = \frac{m}{V} = \frac{\rho V_1}{V}$. Оскільки $V_1 = Sh_1$, а

$V = Sh$, то $\rho_1 = \frac{\rho h_1}{h}$, де h – висота підйому води при повному зануренні в неї пластиліну, h_1 – висота підйому води при плаванні в ній виготовленої з пластиліну коробочки.

Засоби прямого оперативного впливу:

1. Як визначається густина речовини?
2. Як знайти об'єм тіла довільної, неправильної форми?
3. Знайдіть масу пластиліну, використовуючи умову плавання тіл.

Задача 2. Умовою плавання дерев'яного бруска з розміщеним на ньому вантажем є рівність сили тяжіння і сили Архімеда, які діятимуть на цей брусок з вантажем. Найбільший же вантаж утримуватиметься тоді, коли верхня грань бруска зрівняється з поверхнею води.

Позначивши, об'єм не зануреної частини плаваючого на воді бруска V , густину води ρ , масу вантажу m , можемо записати:

$$mg = \rho V g, \text{ звідки } m = \rho V.$$

Отже, експериментальна частина розв'язання задачі зведеться до одержання розмірів не зануреної частини бруска (рис. 7). Враховуючи, що $V = ab\Delta h$, де a – довжина бруска, b – його ширина, Δh – висота його не зануреної частини, обчислення слід виконувати з використанням такого рівняння: $m = \rho ab\Delta h$.

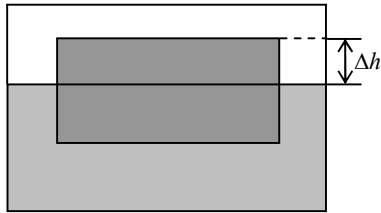


Рис. 7

Засоби прямого оперативного впливу:

1. Сформулюйте умову плавання тіл.
2. Що буде з бруском, який плаває, якщо на його поверхні розмістити вантаж?
3. Запишіть умову плавання бруска з вантажем на воді.

Задача 3. Зробимо з пластиліну коробочку, яка змогла б плавати в мензурці з водою і запишемо умову плавання: $mg = \rho g V_1$, де m – маса пластиліну, ρ – густина води, V_1 – об'єм витісненої води. Знаходимо масу пластиліну: $m = \rho V_1$. Використовуючи пластилін, як тягарець відомої маси, а лінійку і олівець як терези, переміщуючи пластилін і брусок по поверхні лінійки добиваємося рівноваги:

$$mgd = m_x g d_x \quad \text{або} \quad m_x = m \frac{d}{d_x},$$

де m_x – маса бруска, а d і d_x – плечі відповідних сил тягіння. Об'єм бруска V_x знаходимо, вимірявши його лінійні розміри. Остаточно густина бруска: $\rho_x = \frac{m_x}{V}$.

Засоби прямого оперативного впливу:

1. Як визначити об'єм бруска?

УДК 371

О. О. Лебедь

Національний університет водного господарства та природокористування

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ АНАЛОГІЙ ПРИ РОЗВ'ЯЗУВАННІ ЗАДАЧ-ОЦІНОК В КУРСІ КВАНТОВОЇ ФІЗИКИ

У статті здійснено огляд напрямків впровадження методу аналогій та теоретично обґрунтовано дидактичну доцільність застосування аналогій при розв'язуванні задач-оцінок в курсі квантової фізики. Проілюстровано приклад практичного впровадження цих аналогій під час розв'язування студентами навчальних задач.

Ключові слова: задачі-оцінки, квантова фізика, метод аналогій.

Весь досвід розвитку науки підтверджує, що пізнання нового завжди базується на старому, вже набутому і осмисленому фактичному матеріалі. Тому природно, що і пояснення раніше невідомих фактів на початкових етапах пізнання зручніше всього будувати на основі аналогії спостережуваного об'єкту з уже відомим. Аристотель говорив: «Правильно в філософії розглядати подібність, навіть в речах, віддалених одна від одної». Фізичні аналогії необхідні і корисні, коли треба порівняти недостатньо вивчену систему з системою більш відомою [1]. Вони не тільки дають можливість перенести засвоєні методи аналізу в недосліджені області, але й сприяють пошуку раніше не знайомих фізичних процесів і явищ.

Внаслідок стійкої тенденції останніх років до скорочення курсу фізики вищої школи, кількість годин, які виділяються на вивчення квантової фізики, зменшується, хоча і в попередні («успішні») роки викладання курсу проводилося за залишковим принципом. За таких умов ми вважаємо, що використання методу аналогій для кращого засвоєння в цілому дуже складного курсу є надзвичайно важливим.

В умовах ліміту часу викладачами застосовується так званий «знанєвий» підхід (за термінологією Б.Ц.Бадмаєва),

2. Як визначити масу пластиліну, використовуючи умову плавання тіл?
3. Знайдіть масу бруска скориставшись лінійкою і олівцем, як терезами, а пластиліном, як тягарцем відомої маси.

Ми вважаємо, що запропонована технологія проведення лабораторного практикуму розвиває дивергентне мислення студентів, враховує їх індивідуальні здібності, дозволяє широко використовувати прогресивне нарахування балів, а, отже, зацікавлює студентів у результатах свого навчання. Відхід від лише репродуктивної діяльності розвиває творчі можливості студентів, диференціює їх по схильності до наукових досліджень, привносить у процес навчання дух здорової конкуренції, спонукає для більш глибокого вивчення предмета і, як наслідок, сприяє покращенню успішності.

Список використаних джерел:

1. Галатюк Ю. Керування процесом розв'язування творчої задачі // Фізика та астрономія в школі. – 2003. – №3. – С. 11–14.
2. Галатюк Ю. Організація творчої пошукової діяльності учнів з фізики // Фізика та астрономія в школі. – 2002. – №6. – С. 18–20.
3. Давиденко А.А. Методика розвитку творчих здібностей учнів у процесі навчання фізики (теоретичні основи). – Ніжин: ТОВ «Видавництво «Аспект-Поліграф», 2004. – 264 с.
4. Дружинин В.Н. Психологія общих способностей. – СПб.: Издательство «Питер», 1999. – 368 с.
5. Кулик Л.О. Експериментальні задачі в лабораторному практикумі з механіки. Методичні рекомендації для викладачів та вчителів фізики. – Черкаси: Черкаський національний університет. – 2007. – 44 с.
6. Кулик Л.О., Богатирьов О.І. Творчі завдання з фізики в лабораторному практикумі // Фізика та астрономія в школі. – 2004. – №6. – С.12–14.

The article focuses attention on the methodic of students' development divergent thought while doing laboratory tasks on mechanics.

Key words: laboratory works, experimental tasks, divergent thought.

Отримано: 3.07.2009

суть якого в тому, щоб студенту дати якомога більше матеріалу з розділів атомної і ядерної фізики на лекціях і розглянути декілька типових задач (частинка в потенціалній ямі, спектри випромінювання і поглинання, ядерні реакції, енергія зв'язку ядра тощо) на практичних заняттях. Щодо лабораторних робіт, то добре, якщо вистачає часу на одну, дві роботи. Результати такої навчальної діяльності низькі, а курс квантової фізики, за опитуваннями студентів, є важким для розуміння.

У запропонованій П.Я.Гальперінім, О.М.Леонтьєвим і підтриманій Б.Ц.Бадмаєвим, Ю.І.Машбіцем, Н.Ф.Талізінною, Л.М.Фрідманом, Г.О.Атановим та іншими діяльними моделі навчання пропонується інший підхід. В ньому акцент ставиться не на те, щоб студенту дати якомога більше інформації (яка по суті і є тими самими так званими «знаннями»), а навчити їх діяльності (тобто застосовувати ті ж знання в своїй професійній діяльності).

Г.О.Атанов [2] сформулював методологічні положення діяльнісного підходу у навчанні, серед яких виділимо наступні:

- в сучасному розумінні знати значить за допомогою знань здійснювати певну діяльність, а не тільки пам'ятати певні знання;

Отже, експериментальна частина розв'язання задачі зведеться до одержання розмірів не зануреної частини бруска (рис. 7). Враховуючи, що $V = ab\Delta h$, де a – довжина бруска, b – його ширина, Δh – висота його не зануреної частини, обчислення слід виконувати з використанням такого рівняння: $m = \rho ab\Delta h$.

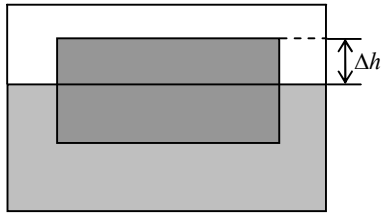


Рис. 7

Засоби прямого оперативного впливу:

1. Сформулюйте умову плавання тіл.
2. Що буде з бруском, який плаває, якщо на його поверхні розмістити вантаж?
3. Запишіть умову плавання бруска з вантажем на воді.

Задача 3. Зробимо з пластиліну коробочку, яка змогла б плавати в мензурці з водою і запишемо умову плавання: $mg = \rho g V_1$, де m – маса пластиліну, ρ – густина води, V_1 – об'єм витісненої води. Знаходимо масу пластиліну: $m = \rho V_1$. Використовуючи пластилін, як тягарець відомої маси, а лінійку і олівець як терези, переміщуючи пластилін і брусок по поверхні лінійки добиваємося рівноваги:

$$mgd = m_x g d_x \quad \text{або} \quad m_x = m \frac{d}{d_x},$$

де m_x – маса бруска, а d і d_x – плечі відповідних сил тягіння. Об'єм бруска V_x знаходимо, вимірявши його лінійні розміри. Остаточно густина бруска: $\rho_x = \frac{m_x}{V}$.

Засоби прямого оперативного впливу:

1. Як визначити об'єм бруска?

УДК 371

О. О. Лебедь

Національний університет водного господарства та природокористування

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ АНАЛОГІЙ ПРИ РОЗВ'ЯЗУВАННІ ЗАДАЧ-ОЦІНОК В КУРСІ КВАНТОВОЇ ФІЗИКИ

У статті здійснено огляд напрямків впровадження методу аналогій та теоретично обґрунтовано дидактичну доцільність застосування аналогій при розв'язуванні задач-оцінок в курсі квантової фізики. Проілюстровано приклад практичного впровадження цих аналогій під час розв'язування студентами навчальних задач.

Ключові слова: задачі-оцінки, квантова фізика, метод аналогій.

Весь досвід розвитку науки підтверджує, що пізнання нового завжди базується на старому, вже набутому і осмисленому фактичному матеріалі. Тому природно, що і пояснення раніше невідомих фактів на початкових етапах пізнання зручніше всього будувати на основі аналогії спостережуваного об'єкту з уже відомим. Аристотель говорив: «Правильно в філософії розглядати подібність, навіть в речах, віддалених одна від одної». Фізичні аналогії необхідні і корисні, коли треба порівняти недостатньо вивчену систему з системою більш відомою [1]. Вони не тільки дають можливість перенести засвоєні методи аналізу в недосліджені області, але й сприяють пошуку раніше не знайомих фізичних процесів і явищ.

Внаслідок стійкої тенденції останніх років до скорочення курсу фізики вищої школи, кількість годин, які виділяються на вивчення квантової фізики, зменшується, хоча і в попередні («успішні») роки викладання курсу проводилося за залишковим принципом. За таких умов ми вважаємо, що використання методу аналогій для кращого засвоєння в цілому дуже складного курсу є надзвичайно важливим.

В умовах ліміту часу викладачами застосовується так званий «знанєвий» підхід (за термінологією Б.Ц.Бадмаєва),

2. Як визначити масу пластиліну, використовуючи умову плавання тіл?
3. Знайдіть масу бруска скориставшись лінійкою і олівцем, як терезами, а пластиліном, як тягарцем відомої маси.

Ми вважаємо, що запропонована технологія проведення лабораторного практикуму розвиває дивергентне мислення студентів, враховує їх індивідуальні здібності, дозволяє широко використовувати прогресивне нарахування балів, а, отже, зацікавлює студентів у результатах свого навчання. Відхід від лише репродуктивної діяльності розвиває творчі можливості студентів, диференціює їх по схильності до наукових досліджень, привносить у процес навчання дух здорової конкуренції, спонукає для більш глибокого вивчення предмета і, як наслідок, сприяє покращенню успішності.

Список використаних джерел:

1. Галатюк Ю. Керування процесом розв'язування творчої задачі // Фізика та астрономія в школі. – 2003. – №3. – С. 11–14.
2. Галатюк Ю. Організація творчої пошукової діяльності учнів з фізики // Фізика та астрономія в школі. – 2002. – №6. – С. 18–20.
3. Давиденко А.А. Методика розвитку творчих здібностей учнів у процесі навчання фізики (теоретичні основи). – Ніжин: ТОВ «Видавництво «Аспект-Поліграф», 2004. – 264 с.
4. Дружинин В.Н. Психологія общих способностей. – СПб.: Издательство «Питер», 1999. – 368 с.
5. Кулик Л.О. Експериментальні задачі в лабораторному практикумі з механіки. Методичні рекомендації для викладачів та вчителів фізики. – Черкаси: Черкаський національний університет. – 2007. – 44 с.
6. Кулик Л.О., Богатирьов О.І. Творчі завдання з фізики в лабораторному практикумі // Фізика та астрономія в школі. – 2004. – №6. – С.12–14.

The article focuses attention on the methodic of students' development divergent thought while doing laboratory tasks on mechanics.

Key words: laboratory works, experimental tasks, divergent thought.

Отримано: 3.07.2009

суть якого в тому, щоб студенту дати якомога більше матеріалу з розділів атомної і ядерної фізики на лекціях і розглянути декілька типових задач (частинка в потенціалній ямі, спектри випромінювання і поглинання, ядерні реакції, енергія зв'язку ядра тощо) на практичних заняттях. Щодо лабораторних робіт, то добре, якщо вистачає часу на одну, дві роботи. Результати такої навчальної діяльності низькі, а курс квантової фізики, за опитуваннями студентів, є важким для розуміння.

У запропонованій П.Я.Гальперінім, О.М.Леонтьєвим і підтриманій Б.Ц.Бадмаєвим, Ю.І.Машбіцем, Н.Ф.Тализіною, Л.М.Фрідманом, Г.О.Атановим та іншими діяльними моделі навчання пропонується інший підхід. В ньому акцент ставиться не на те, щоб студенту дати якомога більше інформації (яка по суті і є тими самими так званими «знаннями»), а навчити їх діяльності (тобто застосовувати ті ж знання в своїй професійній діяльності).

Г.О.Атанов [2] сформулював методологічні положення діяльнісного підходу у навчанні, серед яких виділимо наступні:

- в сучасному розумінні знати значить за допомогою знань здійснювати певну діяльність, а не тільки пам'ятати певні знання;

- засвоювати знання можна, тільки оперуючи ними, а не просто запам'ятовуючи їх. Запам'ятовування знань повинне бути результатом їх застосування та використання;
- навчання є сукупністю двох взаємопов'язаних, але самотійних діяльностей, – діяльності того, хто навчає, і діяльності того, кого навчають, тобто навчальної діяльності.

За такого підходу до навчання можна виділити низку умов, якими повинен володіти студент при вивченні того чи іншого предмету.

Цей же автор проводить класифікацію методологічних предметних умов, які, на наш погляд, можна застосувати і до вивчення квантової фізики. До них можна віднести вміня:

- аналізувати явища і процеси;
- оцінювати характер відповідних величин і встановлювати визначальні чинники;
- будувати моделі явищ і процесів і встановлювати межі їх застосовності;
- будувати математичні моделі, що описують конкретні процеси і явища;
- оцінювати вплив вторинних чинників;
- встановлювати зв'язки між відповідними величинами;
- робити наукові узагальнення;
- конкретизувати положення наукових теорій по відношенню до реальних умов;
- розв'язувати задачі.

Усі приведені складні вміня розділяються на більш прості, зокрема, уміння розв'язувати задачі включають в себе наступні простіші:

- виділяти потрібну інформацію з умови задачі;
- вибирати раціональний метод розв'язку;
- складати план розв'язку;
- виявляти суттєві відносини між об'єктами умови задачі;
- виводити розрахункову формулу;
- якісно і кількісно оцінювати результат розв'язку і обґрунтовувати його;
- правильно оформляти умову і розв'язок задачі;
- встановлювати зв'язок між аналогічними задачами.

Таким чином, визначальним критерієм засвоєння студентом знань при вивченні квантової фізики і застосовування їх в своїй діяльності є вміння розв'язувати задачі. Постає питання: Задачі яких типів слід вибрати для максимально ефективного засвоєння цього розділу? Які методи і прийоми слід застосувати, щоб студент не тільки навчився розв'язувати задачі, не тільки розібрався в суті процесів і явищ квантової фізики, а й щоб отримані знання зберігались якнайдовше і знадобились йому у наступній практичній діяльності вже в якості сформованого спеціаліста?

З точки зору діяльнісного підходу, в першу чергу, ці задачі повинні носити творчий характер, щоб в процесі їх розв'язування студент використовував пам'ять, логіку, активізував асоціативне мислення, пропонував і пробував різні варіанти розв'язку тощо.

Як відомо, В.Г.Разумовський запропонував творчі задачі з фізики умовно поділяти на конструкторські та дослідницькі. Вимогою задач першого типу є отримання реального ефекту відповідно до даної абстрактної моделі (закону, формули, графіка тощо). Задачі другого типу вимагають пояснення незнайомого явища на основі адекватної абстрактної теоретичної моделі [3].

Історично склалося так, що питання класифікації, дидактичних функцій, постановки конструкторських (винахідницьких) задач досить ретельно з'ясовувались психологами та педагогами. Серед них слід виділити Г.С.Альтова, Г.С.Альшутлера, А.Давиденка, В.О.Моляко, С.Л.Рубінштейна та інших [4]. Щодо дослідницьких задач, то можна твердити, що методичні засади впровадження навчальної дослідницької діяльності у практику, на нашу думку, почали розроблятися відносно недавно, у зв'язку з неухильним поширенням дослідницького методу у навчанні і їх класифікація розроблялась не таким широким колом дослідників.

Структура поняття «фізична дослідницька задача» була запропонована Ю.М.Галатюком і А.В.Рибалком в праці

[5], а досить широка систематизація таких задач здійснена Г.В. Касяною [6]. В їх розумінні фізична дослідницька задача це – а) інформаційна задача, предметом якої є фізичні явища, факти та адекватні їм моделі, яка розв'язується методами, що передбачають застосування методів наукових досліджень або їх елементів; б) проблемна навчальна задача як практичного, так і теоретичного характеру, розв'язування якої забезпечує навчально-дослідницьку діяльність студентів. За рівнем абстрагування дослідження навчальні дослідницькі задачі можна розділити на абстрактні та конкретні. За умовами проведення стосовно засобів здійснення – на дослідження: із заданими наперед приладами; із передбаченням вибору приладів із запропонованих; із вільним вибором приладів. За видом вимірювання фізичних величин – на прямі, посередні, сукупні, спільні. За змістом їх слід розрізняти на дослідження фізичних властивостей речовин і полів та дослідження фізичних явищ і процесів (природних та лабораторних). Виділимо групу дослідницьких задач на підтвердження основних теоретичних положень, які розмежовуються на задачі-оцінки, задачі-доведення, задачі-пояснення (прогнози), на визначення фундаментальних фізичних констант, на перевірку та виведення фізичних законів [6]. Головною особливістю задач-оцінок, на нашу думку, є те, що фізичні величини, які знаходяться в процесі розв'язку задачі не можуть бути знайденими точно, або в умові задачі цього не вимагається.

В курсі квантової фізики студенти розв'язують задачі, які в тій чи іншій мірі можна віднести до одного або декількох вищезазначених типів. Все ж, на нашу думку, основним типом задач, які необхідно розглядати в цьому курсі (а особливо в такому його розділі як ядерна фізика) є задачі – оцінки. Це пов'язано з тим, що квантова фізика носить статистичний характер. При цьому стан квантово-механічної системи описується так званою Ψ – функцією, квадрат її модуля $|\Psi(r)|^2$ є імовірність знаходження, наприклад, мікрочастинки в точці, визначеної радіус-вектором r , а фізичні величини в квантовій фізиці є статистичними середніми. Наслідком цього є ряд співвідношень даного розділу фізики, які зв'язують фізичні величини між собою, але не можуть допомогти однозначно їх визначити. До них можна віднести співвідношення невизначеностей Гейзенберга, яке в одному варіанті зв'язує невизначеності імпульсу Δp і координати Δx мікрочастинки – $\Delta p \cdot \Delta x \geq \hbar$, а в другому – невизначеність її енергії ΔE і часу існування в певному стані $\Delta t - \Delta E \cdot \Delta t \geq \hbar$ (\hbar – стала Планка). «Здоровий глузд» і повсякденний досвід говорять студентам, що нам нічого не заважає одночасно знати і координати і швидкості об'єктів, вимірявши їх відповідними приладами. Але студентам часто важко буває збагнути, що внаслідок дуже малих розмірів мікрооб'єктів будь-яке вимірювання їх фізичних характеристик приладом спричиняє певну дію на них і цим самим змінює їх характеристики. З цього приводу Ю.М.Широков і Н.П.Юдін в [7] зазначають: «Людина – істота макроскопічна. Роздільна здатність її органів чуття на багато порядків нижча тої, яка потрібна для безпосереднього пізнання елементарних частинок, атомних ядер і навіть набагато більших агрегатів – атомів і молекул. Тому всі спостереження подій мікросвіту – опосередковані... Бачимо ми через посередництво електромагнітних хвиль. Але за допомогою хвиль можна «побачити» лише предмет, не менший довжини хвилі. Тому для вивчення дуже малих предметів треба брати дуже короткі хвилі. Але чим коротша хвиля, тим більшу вагу мають її корпускулярні властивості, тобто тим більші імпульси і енергії окремих частинок – квантів випромінювання. При переході до мікросвіту енергії і імпульси цих квантів настільки виростають, що вони стають снарядами, які розкидають і руйнують об'єкти, що вивчаються».

Тому в багатьох задачах атомної і ядерної фізики ми не можемо точно визначити певні шукані фізичні величини, як це доволі успішно робили в курсі класичної механіки, а можемо лише оцінити їх, тобто в більшості випадків знайти їх порядок і на основі цього зробити фізичні висновки.

Саме на цьому етапі вивчення квантової (атомної і ядерної) фізики, де здавалося б, не можливо визначити

нічого точно, виникає проблема: як вивчити положення цього абсолютно нового і абсолютно не узгодженого з попередніми розділами фізики нового знання на фоні попередньо отриманих, цілком узгоджених з повсякденним досвідом знань класичної фізики. На нашу думку, саме тут викладач має перекинути рятівний місток від традиційних знань, засвоєних в класичних розділах фізики, до нового знання. Таким містком може бути метод аналогій, який знаходить подібності в традиційно установлених знаннях студентів, багаторазово перевірених повсякденним досвідом і новим нічим не апробованим знанням з квантової фізики. По суті між цими знаннями існує глибокий зміст, який був підмічений ще Фейнманом Р., Лейтоном Р., Сендсом Р., які зазначають: «...природа знає квантову механіку, класична ж є всього лиш наближенням, значить, нема нічого загадкового в тому, що із-за класичної механіки виглядають там і сям тіні квантовомеханічних законів... Відновити реальний об'єкт за тінню прямим шляхом ніяк не можливо, але тінь допомагає нам згадати, як виглядав об'єкт... Ми спочатку вчимо класичну механіку і тому нам хочеться виводити з неї квантові формули, але раз і назавжди встановленої схеми для цього нема. Ми вимушені кожен раз повертатись до реального світу і відкривати правильні квантовомеханічні рівняння. І коли вони отримуються подібними на щось класичне, ми радіємо» [8].

Метод аналогій є доволі потужним методом не тільки в науковому дослідженні взагалі, а і конкретно у вивченні фізики. Важливість застосування аналогій у навчанні спонукала цілу когорту методистів фізики, зокрема Іваненка О.Ф. [9], Калапушу Л. Р. [10], Каменецького С.Ю., Солодухіна М.А. [11], Редька Г. Б. [12], Бондара С.П. [13] зайнятися проблемами класифікації аналогій за різними ознаками та розробки дидактичних засобів її впровадження в процес навчання. Зокрема Редько Г.Б. [12] всю різноманітність аналогій зводить до шести видів:

- ✓ Аналогії логічного типу.
- ✓ Каузальні аналогії (від спільності причин до спільності наслідків).
- ✓ Субстанціональні (аналогії у фізичних поняттях).
- ✓ Структурно-функціональні (аналогії в зв'язках між поняттями, їх сторін).
- ✓ Аналогії типу ізоморфізму (аналогії об'єктів однакової структури).
- ✓ Емпірико-реляційні (подані як результат досліду).

Розкриваючи зміст дидактичної сутності аналогій, її структурної моделі Бондар С.П. [13] відмічає її дві істотні характеристики – пошуквальну і пошукову. Пояснювальна полягає в створенні таких якісних (ілюстративних) аналогій, які можуть допомогти створити конкретне уявлення про об'єкт. Пошукова – призначена для здобування нових знань, сприяє виникненню передбачень, на основі яких можливе висунення гіпотез, знаходження способів розв'язування фізичних задач. Ці характеристики аналогій знаходяться в тісному взаємозв'язку і створюють повне уявлення про неї як про цілісне явище.

Досліджуючи дидактичну функцію аналогій автор за характером знання, яке здобувається поділяє аналогії на аналогію властивостей та аналогію відношень. Аналогія властивостей – це така аналогія, коли на об'єкт вивчення з аналога переноситься певна властивість. Якщо ж на об'єкт переноситься певне відношення, то така аналогія називається аналогією відношень.

За функціональними особливостями автор пропонує розмежувати аналогії властивостей на три види, а аналогії відношень – на чотири. До аналогії властивостей він відносить: *пояснюючу, причинно-наслідкову* і *прикладну аналогію*.

Аналогія відношень розподіляється на: *ілюстративну аналогію, аналогію відповідності, структурно-функціональну* і *систематизуючу аналогію*.

Пояснююча аналогія переносить ознаку зрозумілості в початковому процесі з аналогії на об'єкт вивчення. *Причинно-наслідкова* (каузальна) аналогія допомагає встановлювати причинно-наслідкові зв'язки у предметах і явищах. Її логічна основа така: предмети або явища, які мають спі-

льні наслідки, повинні мати і спільні причини їх виникнення. Суть *прикладної* аналогії полягає в припущенні: якщо об'єкт маючи подібні істотні властивості з іншим, має, крім того, ще одну властивість x , то й інший об'єкт, не виключено, має цю властивість. Саме таке значення серед аналогій відношень має аналогія *відповідності*. У цій аналогії на основі деякої відповідності між елементами двох або декількох систем переносяться відношення з однієї системи на іншу. Суть *ілюстративної* аналогії полягає в тому, що об'єкт або явище пізнається за допомогою такої ілюстративної моделі, в якій часто абстрагуються від деяких її властивостей, залишаючи обов'язково спільні відношення. Не менш важливу роль у навчанні відіграють *структурно-функціональні* аналогії. Її суть в тому, що висновок робиться від подібності структур до подібності функцій, і, навпаки, від подібності функцій до подібності структур. У сучасній практиці особливого значення набуває застосування *систематизуючої* аналогії. Тут подібність між порівнюваними предметами зумовлюється, можливо, не випадково, а спільністю їх родової природи, оскільки аналог і об'єкт вивчення входять до однієї системи.

Досвід показує, що при розв'язку задач із курсу квантової фізики найбільш ефективним є застосування пояснюючої, ілюстративної, систематизуючої аналогій і аналогії відповідності.

Застосування аналогій різних видів при розв'язуванні задач – оцінок в курсі квантової фізики несе ще одну дуже важливу функцію. Вдала аналогія створює в свідомості яскравий образ, який надовго зберігається в пам'яті студента і може їм відтворитися в професійній діяльності після закінчення ВНЗ. Вважається, що для того щоб дійсно активізувати розумову діяльність тих, кого навчають, мало поставити перед ним задачу, треба зробити так, щоб у нього виробилося до неї своє, особисте ставлення. Необхідно створити таку обстановку, щоб задача його торкнулася, зачепила його внутрішній світ, щоб виникла особиста зацікавленість в її вирішенні. Тільки тоді з'явиться той емоційний фон, який і призводить до підвищення ефективності розумової діяльності [2].

Як приклад впровадження аналогій у навчання ядерної фізики розглянемо наступну задачу.

Задача 1. *Відомо, якщо тіло кинути з поверхні Землі зі швидкістю, яка менша за першу космічну швидкість, то воно обов'язково впаде на Землю. Аналогічно, віртуальний піон, який вилітає з нуклона, при відсутності взаємодії з іншим нуклоном, обов'язково поглинеться нуклоном, який його випустив. Такі віртуальні піони створюють навколо ядер «піонну атмосферу». Виведіть формулу, першої космічної швидкості та знайдіть максимальну висоту, на яку може піднятися тіло, кинуте з першою космічною швидкістю. Оцініть максимальну віддаль від ядра, на яку може відійти віртуальний піон? Знайдіть відношення висоти підйому тіла до радіуса Землі і товщини «піонної атмосфери» до радіуса ядра атома водню. Порівняйте ці величини.*

При постановці цієї задачі студентам на практичному занятті більшість із них не зможе зразу згадати рівняння для визначення першої космічної швидкості, так як після вивчення класичної механіки пройшов достатньо великий термін часу. Тому необхідно їм нагадати, що вираз для першої космічної швидкості біля поверхні Землі ми можемо знайти із другого закону Ньютона та закону всесвітнього тяжіння:

$$\frac{mv^2}{R} = G \frac{Mm}{R^2},$$

де M і m – маси Землі і тіла відповідно; R – радіус Землі; G – гравітаційна стала; v – початкова швидкість тіла. Звідси

$$v = \sqrt{G \frac{M}{R}}.$$

Після цього вже самостійно студенти доволі легко знаходять висоту підйому ракети із закону збереження енергії:

$$\frac{mv^2}{2} - \frac{GmM}{R} = -\frac{GmM}{R+H}. \text{ Звідки } 2R = R+H \text{ і } H=R.$$

Відношення $H/R=1$. Слід заголосити увагу на тому отриманому результаті, що тіло, яка має першу космічну швидкість, може піднятися на максимальну висоту що дорівнює радіусу планети і перейти власне до задачі ядерної фізики.

Для визначення відстані відльоту піона необхідно скористатися іншими формулами. Віртуальні частинки знаходяться в областях де можуть не виконуватися закони збереження. Ці області можна оцінити за допомогою співвідношення невизначеностей Гейзенберга:

$$\Delta p \cdot \Delta x \geq \hbar;$$

де Δp – невизначеність імпульсу піона; Δx – невизначеність його координати.

Невизначеність імпульсу не може бути більшою за сам імпульс $\Delta p \approx p$, а невизначеність координати – за саму координату $\Delta x \approx x$. Тоді:

$$p \cdot x \approx \hbar.$$

Таким чином, товщина «піонної атмосфери» x оцінюємо дорівнює:

$$x \approx \frac{\hbar}{p} = \frac{\hbar}{m_{\pi} c} = \frac{1,05 \cdot 10^{-34}}{270 \cdot 9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 3 \cdot 10^8} = 1,4 \cdot 10^{-15} \text{ м}.$$

Відомо що радіус ядра можна оцінити за формулою:

$$R = 1,3 \cdot A^{1/3} \cdot 10^{-15} \text{ м},$$

де A – кількість нуклонів в ядрі.

Відповідно, для ядра атома водню $A=1$ і $R = 1,3 \cdot 10^{-15} \text{ м}$. Відношення товщини «піонної атмосфери» до радіуса ядра атома водню: $x/R = 1,08 \approx 1$, отже віртуальний піон «відлітає» від ядра атома водню на відстань що дорівнює його радіусу.

Отримані результати надзвичайно образні, вони збуджують фантазію студентів. Автор не раз чув після розв'язку цієї задачі запитання, чи не є атомне ядро специфічною мініатюрною планетою, з якої теж можуть стартувати мікроскопічні супутники. Виникає потреба в застереженні студентів від буквального перенесення аналогії з одного об'єкта на інший. Одним із таких застережень є той факт, що формула для радіуса ядра виконується для всіх ядер, окрім найлегших.

Задача 2. *Стикаючись в повсякденному житті з навколишніми предметами ви можете з достатньою впевненістю сказати, що якщо ви бачите в деякій точці предмет, то через секунду він також буде у вашому полі зору. А чи справедливе аналогічне твердження для мікрочастинки, наприклад – електрона?*

Для розв'язку цієї задачі студенту також потрібно пригадати формули для прямолінійного рівномірного руху, які вивчались в курсі класичної механіки. Припустимо, що в момент часу $t = 0$ вільний електрон спостерігається в області $\Delta x_0 \approx 10^{-10} \text{ м}$ (що приблизно відповідає розмірам атома). Визначимо де він може бути через 1 с. Згідно співвідношенню невизначеностей Гейзенберга діапазон імпульсу, який він може мати $\Delta p \approx \frac{\hbar}{\Delta x_0}$, а діапазон його швид-

костей буде $\Delta v = \frac{\Delta p}{m} \approx \frac{\hbar}{m \cdot \Delta x_0}$. Для $t = 1 \text{ с}$ невизначеність положення електрона буде:

$$\Delta x = \Delta v \cdot t \approx \frac{\hbar \cdot t}{m \cdot \Delta x_0} = \frac{1,05 \cdot 10^{-34} \cdot 1}{9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 10^{-10}} \approx 1160 \text{ нм}.$$

Як бачимо через секунду електрон «розплився» б майже по всій території України. Його з однаковою імовірністю можна було б знайти в будь-якій точці нашої країни.

Розглянута вище методика застосування подібних аналогій під час навчання квантової фізики частково пройшла апробацію на кафедрі фізики Національного університету водного господарства та природокористування м. Рівне. Попередні результати свідчать про її ефективність, що покращує розуміння студентами суті квантово-механічних явищ та об'єктів, а також формує їх навички використання методу аналогій у практичній діяльності.

Список використаних джерел:

1. Ольсон Г. Динамические аналогии. – М.: Иностранная литература, 1947. – 224 с.
2. Атанов Г.О. Теорія діяльнісного навчання: Навч посібник. – К.: Кондор, 2007 – 186 с.
3. Разумовский В.Г. Развитие творческих способностей учащихся в процессе обучения физике. Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1975. – 272 с.
4. Давиденко А. Творча діяльність учнів при розв'язуванні винахідницьких задач // Фізика та астрономія. – 2001. – №3. – С. 10-13.
5. Галатюк Ю.М., Рибалко А.В. Впровадження системи дослідницьких задач в курсі фізики середньої школи // Сучасні технології в науці та освіті: Збірник наукових праць: В 3-ох томах. – Кривий Ріг: Видавничий відділ КДПУ, 2003. – Т. 2. – С. 4-55.
6. Касянова Г.В. Система фізичних задач для розвитку творчих здібностей учнів: Навч. посібник. – К.: ІЗМН, 1997. – 120 с.
7. Широков Ю.М., Юдин Н.П. Ядерная физика. Учебное пособие. – М.: Главная редакция физико-математической литературы издательства «Наука», 1972. – 672 с.
8. Фейнман Р., Лейтон Р., Сендс Р. Фейнмановські лекції. Квантова механіка. Випуск 8, 9. – М.: Мир, 1978. – 526 с.
9. Іваненко О.Ф. Аналогії в курсі фізики середньої школи // Збірник «Удосконалення форм і методів вивчення фізики». – К.: Радянська школа, 1982. – С. 14-21.
10. Калапуша Л.Р. Моделювання в вивченні фізики. – К.: Радянська школа, 1982. – 158 с.
11. Каменецкий С.Е., Солодухин Н.А. Модели и аналогии в курсе физики средней школы: Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1982. – 96 с.
12. Редько Г.Б. Аналогії в курсі фізики середньої школи: Посібник для вчителів. – К.: Радянська школа, 1980. – 56 с.
13. Бондар С.П. Роль аналогії в проблемному навчанні. // Збірник «Питання проблемного навчання». – К.: Радянська школа, 1978. – С.70-86.

The article presents the review of introducing the analogy method. The didactic expedience of using analogies for solving estimation problems in quantum physics is theoretically grounded. An example of practical implementation of these analogies by students while solving model problems is described.

Key words: tasks-estimations, quantum physics, method of analogies.

Отримано: 12.07.2009

ОКРЕМІ АСПЕКТИ ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ І-ІІ РІВНІВ АКРЕДИТАЦІЇ

Стаття присвячена висвітленню окремих аспектів реалізації принципу професійної спрямованості навчання, зокрема, під час вивчення теми «Властивості твердих тіл».

Ключові слова: професійна спрямованість навчання, механічні властивості мінералів.

Аналізуючи діяльність вищих навчальних закладів І-ІІ рівнів акредитації, можемо констатувати, що фізика займає особливе місце у підготовці студентів технічних спеціальностей. Ця фундаментальна наука знаходиться в тісному взаємозв'язку з загальнотехнічними та спеціальними дисциплінами, чим забезпечує ранню професійну орієнтацію. Висвітленню проблем професійної спрямованості навчання та підвищення якості фізичної освіти присвячені роботи вчених П.С.Атаманчука [1], М.І.Шута, В.П.Сергієнка [3], Н.Ф.Тализіної, В.А.Безпалько, Н.В.Стучинської [4]. Все ж актуальним залишається питання побудови змісту курсу фізики, який максимально враховує професійні знання, вміння та навички, необхідні майбутнім фахівцям.

Тому під час викладання теми «Властивості твердих тіл» для студентів спеціальності «Обробка природного каменю» особливу увагу звертаємо на властивості мінералів (механічні, теплові, електричні, магнітні, оптичні). Визначення цих властивостей має величезне значення як для діагностики мінералів, так і в їх практичному використанні – при розвідувальних і експлуатаційних роботах, особливо при бурінні свердловин, пошуках, розвідці і експлуатації корисних копалин, вивченні і визначенні мінерального складу, в розробці методик розвідки і збагачення корисних копалин.

Наприклад, розглядаємо такі механічні властивості мінералів [2].

1. Твердість – це ступінь опору мінерального індивіду зовнішній механічній дії. Існує декілька способів визначення твердості, серед яких найбільш поширеними і доступними є: визначення твердості за допомогою склерометра і визначення твердості за допомогою шкали Мооса.

Перший метод використовується в лабораторних умовах. Основний принцип визначення твердості цим методом базується на втисканні під певним навантаженням у відшліфовану поверхню мінералу або на рівну грань кристалу алмазної або сталеві чотиригранної піраміди, заточеної під певним кутом. Величина вм'ятини, яка утворюється при цьому на поверхні мінералу, і дає можливість вирахувати абсолютну твердість за формулою

$$T = 2 \sin \frac{\alpha P}{2d^2},$$

де T – твердість мінералу; α – кут між протилежними гранями алмазної або сталеві піраміди (дорівнює 136°); P – навантаження в кг; d – діагональ вм'ятини в мм.

Відносна твердість мінералу визначається за допомогою шкали Мооса, представленої десятима мінералами-еталонами (табл. 1), в якій мінерал-еталон з вищим порядковим номером дряпає мінерал з нижчим порядковим номером.

Таблиця 1

Шкала Мооса і її основні показники

Відносна твердість	Назва мінералу-еталона	Основні показники мінералів-еталонів
1	Тальк	Залишає сліди на папері, дереві, шкірі
2	Гіпс	Дряпається нігтем
3	Кальцит	Дряпається мідною голкою
4	Флюорит	Дряпається залізною голкою
5	Апатит	Дряпається сталеві голкою
6	Ортоклаз	Слабо дряпає скло при сильному натисканні
7	Кварц	Добре дряпає скло при сильному натисканні
8	Топаз	Ріже скло при сильному натисканні
9	Корунд	Ріже скло при несильному натисканні
10	Алмаз	Добре ріже скло

Як встановлено, величина твердості мінералів залежить від ряду факторів, серед яких головними є: тип структури, валентність катіонів (із збільшенням валентності однотипних сполук твердість збільшується), величина іонних радіусів (твердість збільшується із зменшенням іонних радіусів), координаційне число катіонів (із збільшенням координаційного числа твердість збільшується) та інше.

2. Крихкість – властивість мінералів подрібнюватися при механічній дії з утворенням тріщин або уламків різної величини і форми.

3. Пластичність – властивість мінералу деформуватися під зовнішнім механічним впливом без утворення тріщин або уламків.

Обидві властивості тісно взаємопов'язані між собою і мають не тільки діагностичне, але і технологічне значення. Так, крихкість в багатьох випадках визначає розробку технологічних схем видобування та збагачення корисних копалин. Крім цього, крихкість і пластичність мінералів часто визначає технологію проведення розвідувальних робіт, режим роботи бурового та іншого технологічного обладнання.

Крихкість і пластичність визначаються двома методами: експериментальним – на склерометрах і відносним – дряпанням мінералу загостреним сталевим предметом. Визначення крихкості і пластичності мінералів на склерометрі дозволило всі мінерали згрупувати в п'ять ступенів крихкості (табл. 2).

Таблиця 2

Шкала крихкості і пластичності мінералів

Ступінь крихкості	Характеристика крихкості	Навантаження, при якому утворюються тріщини	Мінерали-еталони
I	Дуже крихкі	<20	Гіпс
II	Крихкі	20-50	Пірит
III	Слабо пластичні	50-100	Кварц
IV	Пластичні	100-200	Самородне залізо
V	Дуже пластичні	>200	Самородна мідь

Визначення крихкості і пластичності мінералу можна проводити сталевим предметом (голкою, ножом). Якщо під натиском голки або ножа на мінералі залишається подряпина, заповнена дрібними уламками, – мінерал крихкий, якщо слід гладкий – пластичний, якщо слід дзеркальний, – дуже пластичний.

Виходячи з теорії внутрішньої будови мінералів, при визначенні крихкості чи пластичності необхідно враховувати явища ізоτροпії і анізоτροпії. Так, ступінь крихкості і пластичності в ізоτροпних мінералах у всіх напрямках буде однаковою, в анізоτροпних – різною. Значний вплив на ступінь крихкості і пластичності мають не тільки тип кристалічної структури, але і тип зв'язку, валентність катіонів, аніонні радіуси, координаційні числа, спосіб упаковки іонів та ряд інших як хімічних, так і кристалохімічних факторів.

4. Спайність – властивість мінеральних індивідів розколюватися під дією механічних сил паралельно існуючим або можливим граням кристалів з утворенням різного ступеню дзеркальності площин.

Залежно від ступеня і характеру розколюваності і дзеркальності, які утворюються при дробленні мінералів, виділяють чотири ступені відносної спайності (табл. 3).

Спайність мінералів знаходиться у прямій залежності від їх внутрішньої будови. Залежно від симетрії кристалів мінералів спайність може проходити по одному, двох, трьох і чотирьох напрямках.

Таблиця 3

Ступені відносної спайності мінеральних індивідів і їх характеристика

Ступінь спайності	Назва ступеня спайності	Характеристика спайності	Мінерали-еталони
I	Досить досконала	Мінерал легко колеться на тонкі листи з утворенням дзеркальних площин спайності	Мусковіт, біотит
II	Досконала	Мінерал колеться на пластини з утворенням одиничних сходинок на площинах спайності	Гіпс, галіт
III	Середня	Мінерал слабо колеться на окремі блоки з утворенням багатосходинкової поверхні	Магнетит, мікроклін
IV	Мало помітна	Мінерал подрібнюється з утворенням зерен з нерівною, часто мушлеподібною поверхнею та з малопомітними площинами	Кварц, олівін, берил

5. Окремість – властивість мінеральних індивідів розколюватися по неспайних напрямках. Площини окремісті, як правило, збігаються з зонами орієнтованих включень, площин двійникування, зон утворення мікротріщин під дією стресу, площинами сковзання та ін.

6. Злам – це характер поверхні, яка утворюється при зламі або розриві мінералу. При визначенні зламу рекомендується розглянути окремо злам мінеральних індивідів і злам мінеральних агрегатів (табл. 4).

Злам мінеральних індивідів пов'язаний, в основному, з їх спайністю, яка утворюється при подрібненні мінералу. Злам мінеральних агрегатів, в основному, залежить від характеру поверхонь зростання між окремими індивідами і їх розміру. Це, в першу чергу, стосується порівняно крупнозернистих агрегатів, в яких поверхня зламу рівна, сходинкова або ж нерівна. Поверхня зламу тонкозернистих агрегатів, як правило, шорстка. Характер зламу аморфних агрегатів набуває фарфороподібного, а також нерівного і мушлеподібного виду.

Вивчення і визначення типів зламів рекомендується проводити окремо на мінеральних індивідах і окремо на мінеральних агрегатах. Характер поверхні зламу необхідно проглянути під бінокулярним мікроскопом.

Таблиця 4



Рис. 1. Опис та зовнішній вигляд алмазу

Бесцветные разности представляют собой чистый углерод. Окрашенные и непрозрачные алмазы содержат примеси двуокиси кремния (SiO₂), окиси магния (MgO), окиси кальция (CaO), закиси железа (FeO), окиси железа (Fe₂O₃), окиси алюминия (Al₂O₃), окиси титана (TiO₂); в виде включений встречаются графит и другие минералы

Форма кристаллов. Октаэдры, додекаэдры (тетраэдры); встречаются двойники срастания; кристаллы иногда характеризуются фигурами травления, штриховкой, искривлением граней, наблюдаются неправильные, искаженные кристаллы.

Кристаллическая структура. Гранецентрированная решетка куба; каждый атом окружен четырьмя другими, расположенными по тетраэдру.

Класс симметрии. Гексаоктаэдрический—m3m.

Спайность. Совершенная по октаэдру (111), хрупкий.

Характеристики мінерала

Классы	элементы
Химическая формула	C
Сингония	кубическая
Удельный вес (г/см³)	3,5—3,52
Цвет	Белый, серый, желтый, синий, черный
Цвет черты	Не имеет: царапает пробную пластинку
Блеск	алмазный
Спайность	совершенная
Излом	раковистый
Твердость	10
Хрупкость	Да
Дополнительно	В порошок сгорает на платиновой проволочке с образованием двуокиси углерода (CO ₂); при прекращении доступа воздуха и температуре 1500°С превращается в графит. Поведение в кислотах. Нерастворим.

Рис. 2. Характеристики алмазу

Основні типи зламів мінералів і їх характеристика

Тип зламу	Назва зламу	Характеристика поверхні зламу	Характерні мінерали
I	Дзеркально-рівний	Рівна, дзеркальна	Мінерали з досить досконалою спайністю (мусковіт, біотит)
II	Сходинковий	Сходинкова в декількох напрямках	Мінерали з досконалою спайністю (флюорит, польові шпати)
III	Нерівний без дзеркальних поверхонь і сходинок	Нерівна без площин	Мінерали з незначною спайністю (берил, турмалін)
IV	Мушлеподібний (раковистий)	Мушлевидна без площин спайності	Мінерали, в яких спайність відсутня (кварц, халцедон, бурштин)
V	Скалкоподібний	Скалковидна аж до гачкуватої	Торці волокнистих та голчастих мінеральних агрегатів

7. Пружність – це властивість мінеральних індивідів деформуватися під дією зовнішніх механічних сил без утворення тріщин і повертатися у початковий стан після зняття навантаження. При переході межі навантаження на мінеральний кристалічний індивід або виготовлений з нього досліджуваний зразок настають більш суттєві зміни: або розпад кристалічної структури, або ж незворотна деформація.

Визначення пружності проводиться в лабораторних умовах на спеціальному приладі з допомогою модуля Юнга за формулою:

$$E_i = \frac{P_i l}{A_{\Delta} \Delta l_i},$$

де E_i – модуль Юнга; P_i – навантаження в кг; l – довжина зразка; A_{Δ} – площа перетину зразка; Δl_i – абсолютна поздовжня деформація, яка відповідає ступеню деформації ($i = 1, 2, 3 \dots$).

При цьому величина стискання залежить в основному від кристалохімічних особливостей мінералу (типу кристалічної структури, типу зв'язку, координаційного числа, валентності іонів, типу упаковки та ін.). Поверхні напруги і їх форма залежать від напрямів, по яких ведеться стискання.

В якості наочного матеріалу можна використати каталог мінералів (www.catalogmineralov.ru). На сайті реалізована можливість за алфавітним списком обрати необ-

Алмаз хідний мінерал і на сторінці можна побачити його зовнішній вигляд та опис (рис. 1), що включає хімічну формулу, форму кристалу, кристалічну структуру та клас симетрії. Розглянемо для прикладу алмаз.

На сайті розміщені основні характеристики мінералів (рис. 2): густина, колір, блиск, спайність, злам, твердість та інше.

Практика показує, що для професійної спрямованості навчання необхідно: добирати матеріал, орієнтований на професійні знання, формувати мотиваційну сферу, опиратись на життєвий досвід студентів, розв'язувати прикладні завдання, формувати адекват-

ні уявлення про майбутню професійну діяльність.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Інноваційні технології і управління навчанням фізики. – Кам'янець-Подільський: К-ПДУ, 1999. – 174 с.
2. Кристалографія і мінералогія. Ч.1. Кристалографія мінералів. – Львів: Світ, 1996. – 236 с.
3. Сергієнко В.П. Інтеграція фундаментальності та професійної спрямованості курсу загальної фізики у підготовці сучасного вчителя: Монографія. – К.: НПУ, 2004. – 382 с.
4. Стучинська Н.В. Формування компетентісно-світоглядних якостей майбутнього лікаря у процесі вивчення медичної та біологічної фізики // Збірник наук. праць Кам'янець-

Подільського національного університету. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський: КПУ, 2008. – Вип. 14: Інновації в навчанні фізики та дисциплін технологічної освіти: галузі: міжнародний та вітчизняний досвід. – С. 99-103.

This article is devoted to coverage of certain aspects of the principle of professional orientation training, in particular during the study of properties of solids.

Key words: professional education orientation, mechanical properties of minerals.

Отримано: 10.09.2009

УДК 53.001.53

І. Г. Мірошніченко

Волинський національний університет імені Лесі Українки

НАВЧАЛЬНА КОМП'ЮТЕРНА ПРОГРАМА ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ФІЗИЧНОЇ ЕЛЕКТРОНІКИ В НАВЧАЛЬНОМУ ФІЗИЧНОМУ ЕКСПЕРИМЕНТІ

У статті розглядається можливість організації вивчення сучасних штучних джерел світла за допомогою навчальної комп'ютерної програми

Ключові слова: фізична електроніка, джерела світла.

Уже на початку ХХ сторіччя усвідомлювали важливість процесів, які протікають на поверхні твердого тіла, наприклад, процесів гетерогенного каталізу. Однак тільки наприкінці цього сторіччя з розвитком надвисоковакуумної та електронної техніки з'явилася змога на належному рівні досліджувати такі процеси. Стимулювались ці дослідження як науковими, так і прикладними інтересами. Учені намагались отримати фундаментальні знання про специфічні властивості поверхні, а також про закономірності процесів, якими супроводжується дія на поверхню тих чи інших зондуючих факторів (опромінення фотонами, електронами, іонами, нагрівання, прикладення електричного чи магнітного поля тощо). Ці знання сприяли розв'язанню практичних задач із проблем каталізу, корозії, напівпровідникового й космічного приладобудування, матеріалознавства. Для цих галузей важливим було не тільки вдосконалення нових підходів у технологіях виготовлення матеріалів із заданими властивостями (наприклад, електронно-променевої епітаксії, іонного легування, плазмо-хімічного травлення тощо), але й розроблення чутливих і точних методів аналізу поверхні на атомному й субатомному рівнях. Розробка й удосконалення таких методів, передусім, сприяли отриманню достовірніших фундаментальних знань про емісійні явища й процеси на поверхні. Загалом це привело до лавинного зростання дослідницьких робіт із вивчення емісійних і вторинно-емісійних явищ, а також до розроблення на підставі цих явищ високочутливих методів діагностики поверхні. Серед учених, які у різні часи працювали за цим науковим напрямом, чимало лауреатів найпрестижнішої Нобелівської премії у галузі фізики. Це, зокрема М.Лауе (1914) – за відкриття дифракції рентгенівських променів на кристалах; А.Айнштайн (1921) – за відкриття законів фотоефекту; М.Зігбан (1924) – за дослідження у галузі рентгенівської спектроскопії; О.Річардсон (1928) – за дослідження термоелектронної емісії; К.Девідсон (1937) – за відкриття дифракції електронів на кристалах; Б.Джозефсон, А.Жівер і Л.Есакі (1973) за відкриття явища тунелювання у твердих тілах; К.Зігбан (1981) – за внесок у розвиток електронної спектроскопії; Р.Бінінг, Г.Рорер (1986) – за створення тунельного мікроскопа. Цей список видатних фізиків слід би доповнити лауреатами Нобелівської премії з хімії, зокрема І.Ленгмюром (1932) – за відкриття й дослідження з хімії поверхневих явищ.

Сьогодні результати численних досліджень у цій галузі постійно публікуються у спеціалізованих фізичних журналах. Найвідоміші з них: «Surface Science», «Поверхность. Фізика, хімія и механика» тощо. За цією тематикою проводять міжнародні й національні конференції, симпозиуми, семінари, на яких учені обмінюються досвідом,

обговорюють подальші напрями досліджень. Вкажемо тільки на декілька традиційних міжнародних форумів з таких проблем: «Atomic collisions in solids», «Взаимодействие ионов с поверхностью», «Эмиссионная электроника», «Computer Simulation of Radiation Effects in Solid», «Діагностика поверхні іонними пучками» тощо. В Україні сьогодні працюють над цією проблематикою відомі у світі наукові школи академіків НАН України П.Борзяка і А.Наумовця (ІФ НАН України), М.Находкіна (КНУ імені Тараса Шевченка), В.Немошкаленко (ІМФ НАН України), член-кореспондентів НАН України Ю.Птушинського і П.Томчука (ІФ НАН України), В.Черепіна (ІМФ НАН України), професорів А.Бажина (ДонНУ), А.Горбаня (ЗДУ), А.Коваля (ХНУ), С.Попа (УжНУ), З.Стасюка (ЛьНУ) та інші. Піонерські роботи з цього наукового напрямку належать відомому українському ученому М.Моргулісові. Під керівництвом акад. М.Находкіна за цим науковим напрямом дослідження проводяться за міжвузівською науково-технічною програмою Міністерства освіти і науки України. При НАН України діє Наукова рада з комплексної проблеми «Фізика твердого тіла», одна із секцій якої, зокрема секція «Фізика поверхні» (кер. акад. Г.Наумовець) координує роботи за цим напрямом у наукових центрах України.

Тепер вже, як відомо, фізична електроніка (ФЕ) – це низка розділів фізики, фундаментальні знання з яких лежать в основі пристроїв сучасної електронної техніки, а також нових технологій їх виготовлення, включаючи електронно- та іонно-променеві, лазерні, плазмохімічні.

Сучасна ФЕ містить наступні наукові напрями: емісійна електроніка; фізика газового розряду, зокрема фізика електронних зіткнень; корпускулярна оптика; електроніка надвисоких частот і великих струмів; квантова електроніка; фізика й методи діагностики поверхні.

В свою чергу, квантова електроніка – розділ ФЕ, який сьогодні охоплює широке коло наукових і прикладних аспектів фізики й техніки лазерів, а також проблеми транспортування світлових потоків. Це, зокрема надзвичайно актуально для оптоелектроніки, волоконної та інтегральної оптики.

В останні роки ми стали свідками стрімкого розвитку галузі техніки, заснованої на фізичних напівпровідниках, оптоелектроніки. Перш за все, це проявилось в революційному вдосконаленні світлодіодів – твердотільних напівпровідникових джерел світла. Ще недавно світлодіоди були лише пристроями індикації, а сьогодні це вже високоєфективні джерела світла, що найближчим часом змінить світ штучного освітлення і заміни лампи розжарювання.

Демонстраційний експеримент з вивчення хвильових властивостей світла в наш час досить розроблений. Проте є

ні уявлення про майбутню професійну діяльність.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Інноваційні технології і управління навчанням фізики. – Кам'янець-Подільський: К-ПДУ, 1999. – 174 с.
2. Кристалографія і мінералогія. Ч.1. Кристалографія мінералів. – Львів: Світ, 1996. – 236 с.
3. Сергієнко В.П. Інтеграція фундаментальності та професійної спрямованості курсу загальної фізики у підготовці сучасного вчителя: Монографія. – К.: НПУ, 2004. – 382 с.
4. Стучинська Н.В. Формування компетентісно-світоглядних якостей майбутнього лікаря у процесі вивчення медичної та біологічної фізики // Збірник наук. праць Кам'янець-

Подільського національного університету. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський: КПУ, 2008. – Вип. 14: Інновації в навчанні фізики та дисциплін технологічної освіти галузі: міжнародний та вітчизняний досвід. – С. 99-103.

This article is devoted to coverage of certain aspects of the principle of professional orientation training, in particular during the study of properties of solids.

Key words: professional education orientation, mechanical properties of minerals.

Отримано: 10.09.2009

УДК 53.001.53

І. Г. Мірошніченко

Волинський національний університет імені Лесі Українки

НАВЧАЛЬНА КОМП'ЮТЕРНА ПРОГРАМА ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ФІЗИЧНОЇ ЕЛЕКТРОНІКИ В НАВЧАЛЬНОМУ ФІЗИЧНОМУ ЕКСПЕРИМЕНТІ

У статті розглядається можливість організації вивчення сучасних штучних джерел світла за допомогою навчальної комп'ютерної програми

Ключові слова: фізична електроніка, джерела світла.

Уже на початку ХХ сторіччя усвідомлювали важливість процесів, які протікають на поверхні твердого тіла, наприклад, процесів гетерогенного каталізу. Однак тільки наприкінці цього сторіччя з розвитком надвисоковакуумної та електронної техніки з'явилася змога на належному рівні досліджувати такі процеси. Стимулювались ці дослідження як науковими, так і прикладними інтересами. Учені намагались отримати фундаментальні знання про специфічні властивості поверхні, а також про закономірності процесів, якими супроводжується дія на поверхню тих чи інших зондуючих факторів (опромінення фотонами, електронами, іонами, нагрівання, прикладення електричного чи магнітного поля тощо). Ці знання сприяли розв'язанню практичних задач із проблем каталізу, корозії, напівпровідникового й космічного приладобудування, матеріалознавства. Для цих галузей важливим було не тільки вдосконалення нових підходів у технологіях виготовлення матеріалів із заданими властивостями (наприклад, електронно-променевої епітаксії, іонного легування, плазмо-хімічного травлення тощо), але й розроблення чутливих і точних методів аналізу поверхні на атомному й субатомному рівнях. Розробка й удосконалення таких методів, передусім, сприяли отриманню достовірніших фундаментальних знань про емісійні явища й процеси на поверхні. Загалом це привело до лавинного зростання дослідницьких робіт із вивчення емісійних і вторинно-емісійних явищ, а також до розроблення на підставі цих явищ високочутливих методів діагностики поверхні. Серед учених, які у різні часи працювали за цим науковим напрямом, чимало лауреатів найпрестижнішої Нобелівської премії у галузі фізики. Це, зокрема М.Лауе (1914) – за відкриття дифракції рентгенівських променів на кристалах; А.Айнштайн (1921) – за відкриття законів фотоелектру; М.Зігбан (1924) – за дослідження у галузі рентгенівської спектроскопії; О.Річардсон (1928) – за дослідження термоелектронної емісії; К.Девідсон (1937) – за відкриття дифракції електронів на кристалах; Б.Джозефсон, А.Жівер і Л.Есакі (1973) за відкриття явища тунелювання у твердих тілах; К.Зігбан (1981) – за внесок у розвиток електронної спектроскопії; Р.Бінінг, Г.Рорер (1986) – за створення тунельного мікроскопа. Цей список видатних фізиків слід би доповнити лауреатами Нобелівської премії з хімії, зокрема І.Ленгмюром (1932) – за відкриття й дослідження з хімії поверхневих явищ.

Сьогодні результати численних досліджень у цій галузі постійно публікуються у спеціалізованих фізичних журналах. Найвідоміші з них: «Surface Science», «Поверхность. Фізика, хімія и механика» тощо. За цією тематикою проводять міжнародні й національні конференції, симпозиуми, семінари, на яких учені обмінюються досвідом,

обговорюють подальші напрями досліджень. Вкажемо тільки на декілька традиційних міжнародних форумів з таких проблем: «Atomic collisions in solids», «Взаимодействие ионов с поверхностью», «Эмиссионная электроника», «Computer Simulation of Radiation Effects in Solid», «Діагностика поверхні іонними пучками» тощо. В Україні сьогодні працюють над цією проблематикою відомі у світі наукові школи академіків НАН України П.Борзяка і А.Наумовця (ІФ НАН України), М.Находкіна (КНУ імені Тараса Шевченка), В.Немошкаленко (ІМФ НАН України), член-кореспондентів НАН України Ю.Птушинського і П.Томчука (ІФ НАН України), В.Черепіна (ІМФ НАН України), професорів А.Бажина (ДонНУ), А.Горбаня (ЗДУ), А.Коваля (ХНУ), С.Попа (УжНУ), З.Стасюка (ЛьНУ) та інші. Піонерські роботи з цього наукового напрямку належать відомому українському ученому М.Моргулісові. Під керівництвом акад. М.Находкіна за цим науковим напрямом дослідження проводяться за міжвузівською науково-технічною програмою Міністерства освіти і науки України. При НАН України діє Наукова рада з комплексної проблеми «Фізика твердого тіла», одна із секцій якої, зокрема секція «Фізика поверхні» (кер. акад. Г.Наумовець) координує роботи за цим напрямом у наукових центрах України.

Тепер вже, як відомо, фізична електроніка (ФЕ) – це низка розділів фізики, фундаментальні знання з яких лежать в основі пристроїв сучасної електронної техніки, а також нових технологій їх виготовлення, включаючи електронно- та іонно-променеві, лазерні, плазмохімічні.

Сучасна ФЕ містить наступні наукові напрями: емісійна електроніка; фізика газового розряду, зокрема фізика електронних зіткнень; корпускулярна оптика; електроніка надвисоких частот і великих струмів; квантова електроніка; фізика й методи діагностики поверхні.

В свою чергу, квантова електроніка – розділ ФЕ, який сьогодні охоплює широке коло наукових і прикладних аспектів фізики й техніки лазерів, а також проблеми транспортування світлових потоків. Це, зокрема надзвичайно актуально для оптоелектроніки, волоконної та інтегральної оптики.

В останні роки ми стали свідками стрімкого розвитку галузі техніки, заснованої на фізичних напівпровідниках, оптоелектроніки. Перш за все, це проявилось в революційному вдосконаленні світлодіодів – твердотільних напівпровідникових джерел світла. Ще недавно світлодіоди були лише пристроями індикації, а сьогодні це вже високоелектривні джерела світла, що найближчим часом змінить світ штучного освітлення і заміни лампи розжарювання.

Демонстраційний експеримент з вивчення хвильових властивостей світла в наш час досить розроблений. Проте є

всі підстави вважати, що найближчим часом вивчення питань хвильової оптики буде переведено на нову технічну основу. Мається на увазі використання в навчальному експерименті лазерів, світловипромінюючих діодів (СВД), сучасних високо ефективних ламп, тобто джерел когерентного, монохроматичного випромінювання, та широкосмугових джерел некогерентного випромінювання. Досвід показує, що джерела монохроматичного світла, яким властива часова й просторова когерентність, дають можливість значно ефективніше й виразніше поставити класичні демонстрації з хвильової оптики, ніж при використанні звичайних джерел світла, крім того використання сучасних джерел некогерентного випромінювання в ряді випадків є досить ефективним.

Отже, все це створює актуальність докладного вивчення роботи та використання за призначенням об'єктів фізичної електроніки – сучасних СВД, лазерів тощо.

Проведене дослідження дало можливість з'ясувати, що перед нами постало завдання побудови алгоритму та комп'ютерної програми для ознайомлення студентів (учнів) із принципами функціонування та роботи штучних джерел світла, й оптимальний варіант для організації такого вивчення – це використання гіпертексту.

Як відомо, гіпертекст – це текст, у якому є посилання для автоматичного переходу на інші тексти – гіперпосилання та використовується мова HTML. HTML (Hyper Text Markup Language) не є мовою програмування, він призначений для розмітки текстових документів (тобто для форматування тексту) – це незалежна від платформ мова розмітки тексту. Документи, розмічені за допомогою цієї мови, візуалізуються браузерами кінцевих користувачів у більшості випадків однаково, завдяки тому, що "розуміють" і правильно обробляють структурні елементи HTML.

Але оскільки браузер є обов'язковим елементом кожної комп'ютерної оболонки Windows (95, 98, 2000XP), то користуючись файлами, що написані у форматі HTML, нема потреби звертатися до розповсюджених комп'ютерних мов. Ось тому подальші намагання зробити програмний продукт якісним і дешевим привели нас до використання програми Microsoft Internet Explorer. Такий підхід значно спрощує розв'язання будь-якого завдання середовищами такими як Basic, Pascal, Delphi, C++ тощо.

Пропонована навчальна комп'ютерна програма складається із трьох розділів. В ній подається інформація про штучні джерела світла.

Робота з програмою дуже проста. Студент (учень) натискає лівою клавішею мишки на обраний розділ і отримує докладну інформацію про сучасні штучні джерела світла.

Для повернення у центральне меню використовується права клавіша мишки та вибір опції «назад». Розмір програми не перевищує трьох мегабайт.

У першому вікні розташовані заголовок, логотипи університету та факультету та назви розділів. В інших вікнах розташовано матеріали розділів (див. *рис. 1-4*).



Рис. 1. Вікно навчальної комп'ютерної програми

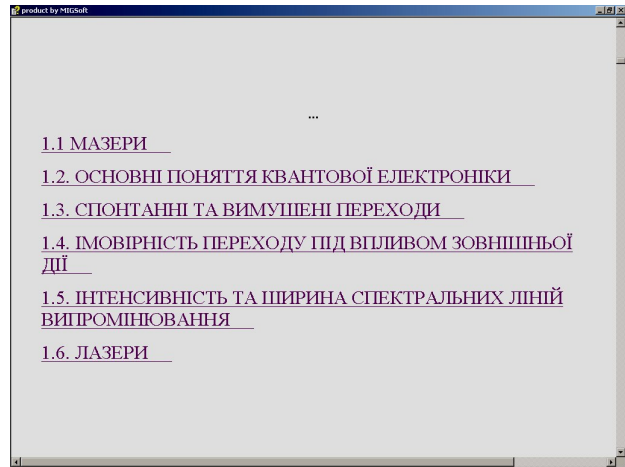


Рис. 2. Вікно першого розділу програми

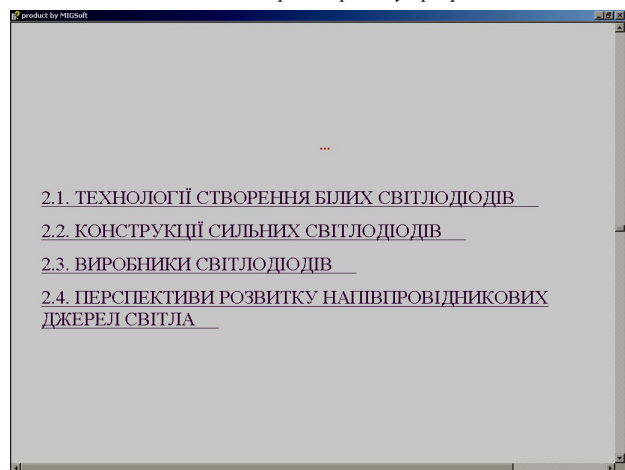


Рис. 3. Вікно другого розділу програми

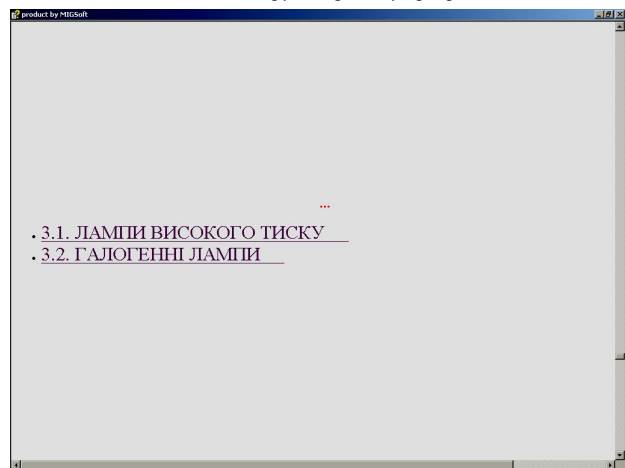


Рис. 4. Вікно третього розділу програми

Як з'ясувалося, викладений у навчальній комп'ютерній програмі матеріал показав що: а) вивчення та використання сучасних джерел світла не лише розкриває суть самого поняття фізичних основ, але й значно розширює області їх застосування; б) підвищує якість наочності та образності у демонстраційному експерименті та лабораторних роботах і полегшує працю учителя; в) покращує доступність навчального матеріалу та його засвоєння студентами (учнями).

Запропонована програма дозволяє впроваджувати більш глибоке вивчення відомостей про лазери, світлодіоди, механізми протікання явищ з погляду вчення оптики та розгляд інших питань. Це дозволяє сформулювати основи наукового уявлення про світлові явища, сприяти формуванню розумових операцій (інтерференції, дифракції, поляризації), формувати наукові уявлення про фізичну картину світу.

Здійснення міжпредметних, внутрішньошкільних і внутрішньокурсових зв'язків в їх органічній єдності забезпечує доступність навчального матеріалу.

Вивчення сучасних джерел світла нами було спрямовано на формування вмінь, навичок та їх свідомого використання, розробляючи при цьому алгоритми, як засоби досягнення мети в будь-якій ситуації. Здобуті навички та вміння роботи з сучасними джерелами світла використовувати для розвитку інтелекту учня, на його вміння думати.

Разом із тим, на даному етапі розвитку освіти й науки у всьому світі все ширше й ширше використовується така її галузь як дистанційна освіта. Одним із недоліків дистанційного навчання є недостатня кількість навчальних посібників, оскільки так навчаються учні віддалених районів, де важко, а часом неможливо, знайти потрібну літературу. Дана програма, при умові розміщення її у всевітній мережі Інтернет, вирішує ці питання, оскільки є універсальною та дозволяє розміщувати в собі будь-яку інформацію.

УДК 378.937:53

Д. Г. Одновол

Запорізький національний університет

ПРАКТИКА ВИКОРИСТАННЯ ПРИКЛАДНИХ МАТЕМАТИЧНИХ ПАКЕТІВ ПРОГРАМ ПІД ЧАС ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ФІЗИКИ

У статті розглянуто методичні аспекти використання прикладних математичних пакетів програм (ПМП) під час проведення лабораторних робіт з курсу загальної фізики.

Ключові слова: прикладні математичні пакети програм (ПМП), MathCAD, MatLab, розрахункова та графічна частини.

Процес використання комп'ютерної техніки під час навчання фізики можна поділити на два напрямки: використання комп'ютера для керування фізичним експериментом та використання комп'ютера для моделювання фізичних явищ [1]. Перший напрямок пов'язано з використанням коштовної комп'ютерної техніки під час експериментального дослідження фізичних явищ і використовується спеціально підготовленими фахівцями в окремих галузях науки, тому в даному напрямку може працювати лише окрема група добре підготовлених фахівців. Що стосується іншого напрямку, то моделювання фізичних явищ на комп'ютері доступно кожному, якщо в наявності є комп'ютер та відповідне програмне забезпечення. Тому цей напрямок останнім часом активно розроблюється фахівцями-педагогами для впровадження в навчальний процес.

Загальна методика застосування ЕОМ в процесі навчання фізики викладена в роботах П.С.Атаманчука, В.Ф.Заболотного, О.І. Іваницького, Ю.А.Пасічника, Н.І.Сосницької, Н.В.Стучинської. Наприклад, в роботах В.П.Дьяконова [1], Г.Л.Коткіна, В.С.Черкаського [2], А.В.Тихоненко [3], були запропоновані приклади використання прикладних пакетів програм для моделювання фізичних процесів, але в роботах лише приводять приклади використання програм, які не мають чіткої структури (лише в роботах А.В.Тихоненко розглядається весь курс фізики по розділах) для впровадження в учбовий процес. Темою нашої статті є використання прикладних математичних пакетів програм (ПМП) під час лабораторних робіт з фізики. Метою дослідження є розробка курсу лабораторних робіт з фізики для виконання в системах MathCAD та MatLab. Завдання дослідження: 1) обґрунтувати доцільність розробки курсу лабораторних робіт з фізики в системах MathCAD та MatLab; 2) запропонувати тематику лабораторних робіт; 3) запропонувати методику проведення лабораторних робіт в системах MathCAD та MatLab.

Серед значної кількості програмних засобів окреме місце займають прикладні математичні пакети програм, до яких можна віднести системи MathCAD та MatLab. Одним з напрямків використання цих систем в процесі навчання є розробка курсу віртуальних лабораторних робіт з фізики для студентів, що навчаються за спеціальністю «інформатика». Розроблений курс складається з 8 лабораторних робіт (чотири для виконання в системі MathCAD та чотири

використання навчальної комп'ютерної програми дає змогу оперувати більшими об'ємними та структурованими блоками інформації, а застосування комп'ютерних технологій у класах фізико-математичного профілю призводить до збагачення змісту навчального матеріалу внаслідок глибшого його вивчення, системності, підвищення теоретичного рівня та посилення прикладного аспекту знань.

Список використаних джерел:

1. Мірошниченко І.Г. Оптимізація використання радіоелектронного обладнання та комп'ютерної техніки в шкільному фізичному експерименті. – Луцьк: РВВ «Вежа» Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки, 2003. – 332 с.

In the article possibility of organization is examined studies modern artificial sources of light by an-line computer.

Key words: physical electronics, sources of light.

Отримано: 26.08.2009

для виконання в системі MatLab). План лабораторних робіт наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Розподіл по темах та годинах курсу лабораторних робіт з фізики

Тема	Кількість годин	Система
Моделювання постійного електричного поля	4	MathCAD
Розрахунок та аналіз кіл постійного струму	2	MathCAD
Розрахунок та аналіз кіл змінного струму	2	MathCAD
Моделювання постійного магнітного поля	4	MathCAD
Блочне моделювання кіл постійного струму	4	MatLab
Блочне моделювання кіл змінного струму	4	MatLab
Дослідження та аналіз напівпровідникових приладів	2	MatLab
Дослідження та моделювання елементів ЕОМ	2	MatLab

Виконання лабораторних робіт вимагає від студентів знань з фізики та основ роботи в системах MathCAD та MatLab. В разі необхідності (якщо студенти не мають навичок роботи в системах) можна впровадити дві ознайомчі роботи для набуття практичних навичок користування прикладними математичними пакетами програм. Але краще, якщо студенти мають змогу вивчити ці системи під час викладання спецкурсу. Кількість годин на лабораторну роботу може бути змінена у випадку швидкого засвоєння принципів роботи систем.

Структура лабораторних робіт має вигляд:

1. Формулювання теми, цілі та завдання лабораторної роботи.
2. Теоретичні відомості (фізичні закони та формули, що описують явища, які вивчаються).
3. Приклади виконання практичних завдань.
4. Індивідуальні завдання, розподілені за варіантами (10 варіантів).

Алгоритм виконання лабораторних робіт буде різнитися для вказаних математичних систем у силу специфіки роботи з ними. Розглянемо це докладніше на прикладах.

Система MathCAD має одну значну перевагу перед іншими системами комп'ютерної математики, що полягає в простоті інтерфейсу та особливостей застосування, але в цьому полягає і її обмеженість. Система дозволяє проводити

Здійснення міжпредметних, внутрішньошкільних і внутрішньокурсових зв'язків в їх органічній єдності забезпечує доступність навчального матеріалу.

Вивчення сучасних джерел світла нами було спрямовано на формування вмінь, навичок та їх свідомого використання, розробляючи при цьому алгоритми, як засоби досягнення мети в будь-якій ситуації. Здобуті навички та вміння роботи з сучасними джерелами світла використовувати для розвитку інтелекту учня, на його вміння думати.

Разом із тим, на даному етапі розвитку освіти й науки у всьому світі все ширше й ширше використовується така її галузь як дистанційна освіта. Одним із недоліків дистанційного навчання є недостатня кількість навчальних посібників, оскільки так навчаються учні віддалених районів, де важко, а часом неможливо, знайти потрібну літературу. Дана програма, при умові розміщення її у всевітній мережі Інтернет, вирішує ці питання, оскільки є універсальною та дозволяє розміщувати в собі будь-яку інформацію.

УДК 378.937:53

Д. Г. Одновол

Запорізький національний університет

ПРАКТИКА ВИКОРИСТАННЯ ПРИКЛАДНИХ МАТЕМАТИЧНИХ ПАКЕТІВ ПРОГРАМ ПІД ЧАС ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ФІЗИКИ

У статті розглянуто методичні аспекти використання прикладних математичних пакетів програм (ПМП) під час проведення лабораторних робіт з курсу загальної фізики.

Ключові слова: прикладні математичні пакети програм (ПМП), MathCAD, MatLab, розрахункова та графічна частини.

Процес використання комп'ютерної техніки під час навчання фізики можна поділити на два напрямки: використання комп'ютера для керування фізичним експериментом та використання комп'ютера для моделювання фізичних явищ [1]. Перший напрямок пов'язано з використанням коштовної комп'ютерної техніки під час експериментального дослідження фізичних явищ і використовується спеціально підготовленими фахівцями в окремих галузях науки, тому в даному напрямку може працювати лише окрема група добре підготовлених фахівців. Що стосується іншого напрямку, то моделювання фізичних явищ на комп'ютері доступно кожному, якщо в наявності є комп'ютер та відповідне програмне забезпечення. Тому цей напрямок останнім часом активно розроблюється фахівцями-педагогами для впровадження в навчальний процес.

Загальна методика застосування ЕОМ в процесі навчання фізики викладена в роботах П.С.Атаманчука, В.Ф.Заболотного, О.І. Іваницького, Ю.А.Пасічника, Н.І.Сосницької, Н.В.Стучинської. Наприклад, в роботах В.П.Дьяконова [1], Г.Л.Коткіна, В.С.Черкаського [2], А.В.Тихоненко [3], були запропоновані приклади використання прикладних пакетів програм для моделювання фізичних процесів, але в роботах лише приводять приклади використання програм, які не мають чіткої структури (лише в роботах А.В.Тихоненко розглядається весь курс фізики по розділах) для впровадження в учбовий процес. Темою нашої статті є використання прикладних математичних пакетів програм (ПМП) під час лабораторних робіт з фізики. Метою дослідження є розробка курсу лабораторних робіт з фізики для виконання в системах MathCAD та MatLab. Завдання дослідження: 1) обґрунтувати доцільність розробки курсу лабораторних робіт з фізики в системах MathCAD та MatLab; 2) запропонувати тематику лабораторних робіт; 3) запропонувати методику проведення лабораторних робіт в системах MathCAD та MatLab.

Серед значної кількості програмних засобів окреме місце займають прикладні математичні пакети програм, до яких можна віднести системи MathCAD та MatLab. Одним з напрямків використання цих систем в процесі навчання є розробка курсу віртуальних лабораторних робіт з фізики для студентів, що навчаються за спеціальністю «інформатика». Розроблений курс складається з 8 лабораторних робіт (чотири для виконання в системі MathCAD та чотири

використання навчальної комп'ютерної програми дає змогу оперувати більшими об'ємними та структурованими блоками інформації, а застосування комп'ютерних технологій у класах фізико-математичного профілю призводить до збагачення змісту навчального матеріалу внаслідок глибшого його вивчення, системності, підвищення теоретичного рівня та посилення прикладного аспекту знань.

Список використаних джерел:

1. Мірошниченко І.Г. Оптимізація використання радіоелектронного обладнання та комп'ютерної техніки в шкільному фізичному експерименті. – Луцьк: РВВ «Вежа» Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки, 2003. – 332 с.

In the article possibility of organization is examined studies modern artificial sources of light by an-line computer.

Key words: physical electronics, sources of light.

Отримано: 26.08.2009

для виконання в системі MatLab). План лабораторних робіт наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Розподіл по темах та годинах курсу лабораторних робіт з фізики

Тема	Кількість годин	Система
Моделювання постійного електричного поля	4	MathCAD
Розрахунок та аналіз кіл постійного струму	2	MathCAD
Розрахунок та аналіз кіл змінного струму	2	MathCAD
Моделювання постійного магнітного поля	4	MathCAD
Блочне моделювання кіл постійного струму	4	MatLab
Блочне моделювання кіл змінного струму	4	MatLab
Дослідження та аналіз напівпровідникових приладів	2	MatLab
Дослідження та моделювання елементів ЕОМ	2	MatLab

Виконання лабораторних робіт вимагає від студентів знань з фізики та основ роботи в системах MathCAD та MatLab. В разі необхідності (якщо студенти не мають навичок роботи в системах) можна впровадити дві ознайомчі роботи для набуття практичних навичок користування прикладними математичними пакетами програм. Але краще, якщо студенти мають змогу вивчити ці системи під час викладання спецкурсу. Кількість годин на лабораторну роботу може бути змінена у випадку швидкого засвоєння принципів роботи систем.

Структура лабораторних робіт має вигляд:

1. Формулювання теми, цілі та завдання лабораторної роботи.
2. Теоретичні відомості (фізичні закони та формули, що описують явища, які вивчаються).
3. Приклади виконання практичних завдань.
4. Індивідуальні завдання, розподілені за варіантами (10 варіантів).

Алгоритм виконання лабораторних робіт буде різнитися для вказаних математичних систем у силу специфіки роботи з ними. Розглянемо це докладніше на прикладах.

Система MathCAD має одну значну перевагу перед іншими системами комп'ютерної математики, що полягає в простоті інтерфейсу та особливостей застосування, але в цьому полягає і її обмеженість. Система дозволяє проводити

складні математичні розрахунки в простий спосіб, цим і зумовлено алгоритм виконання завдань лабораторних робіт.

Наприклад, в першій лабораторній роботі можна запропонувати такі завдання:

1. Побудувати графіки залежності потенціалу та напруженості електричного поля трьох зарядів.
2. Побудувати контурний та поверхневий графіки потенціалу електричного поля.
3. Побудувати графік лінії вектора \vec{E} .

Виконана лабораторна робота складається з двох частин: розрахункової та графічної [2]. Фрагмент виконання завдань в системі MathCAD подано на рис. 1 та рис. 2.

Розрахункова частина може містити як символвні, так і числові розрахунки. На рис. 1 представлено символвний розрахунок напруженості електричного поля трьох зарядів.

$$\phi(x,y) := \frac{q_1}{\sqrt{(x+a)^2 + y^2 + z^2}} + \frac{q_2}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}} + \frac{q_3}{\sqrt{(x-a)^2 + y^2 + z^2}}$$

$$E_x(x,y) := -\left(\frac{d}{dx} \phi(x,y)\right) \quad E_y(x,y) := -\left(\frac{d}{dy} \phi(x,y)\right)$$

$$E_x(x,y) \rightarrow \frac{1}{2} \cdot \frac{q_1}{\left[\frac{2}{3}(2x+a)\right]^{\frac{3}{2}}} + \frac{q_2}{(x^2 + y^2 + z^2)^{\frac{3}{2}}} \cdot x + \frac{1}{2} \cdot \frac{q_3}{\left[\frac{2}{3}(2x-2a)\right]^{\frac{3}{2}}}$$

$$E_y(x,y) \rightarrow \frac{q_1}{\left[\frac{2}{3}(2x+a)\right]^{\frac{3}{2}}} \cdot y + \frac{q_2}{(x^2 + y^2 + z^2)^{\frac{3}{2}}} \cdot y + \frac{q_3}{\left[\frac{2}{3}(2x-2a)\right]^{\frac{3}{2}}} \cdot y$$

$$E_x(x,y) := \frac{1}{2} \cdot \frac{q_1}{\left[\frac{2}{3}(2x+a)\right]^{\frac{3}{2}}} + \frac{q_2}{(x^2 + y^2 + z^2)^{\frac{3}{2}}} \cdot x + \frac{1}{2} \cdot \frac{q_3}{\left[\frac{2}{3}(2x-2a)\right]^{\frac{3}{2}}}$$

$$E_y(x,y) := \frac{q_1}{\left[\frac{2}{3}(2x+a)\right]^{\frac{3}{2}}} \cdot y + \frac{q_2}{(x^2 + y^2 + z^2)^{\frac{3}{2}}} \cdot y + \frac{q_3}{\left[\frac{2}{3}(2x-2a)\right]^{\frac{3}{2}}} \cdot y$$

Ураховуючи закон напруженості електричного поля:

$$S(x,y) := \frac{q_1(x+a)}{\sqrt{(x+a)^2 + y^2 + z^2}} + \frac{q_2 x}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}} + \frac{q_3(x-a)}{\sqrt{(x-a)^2 + y^2 + z^2}}$$

Рис. 1. Фрагмент розрахункової частини лабораторної роботи в системі MathCAD

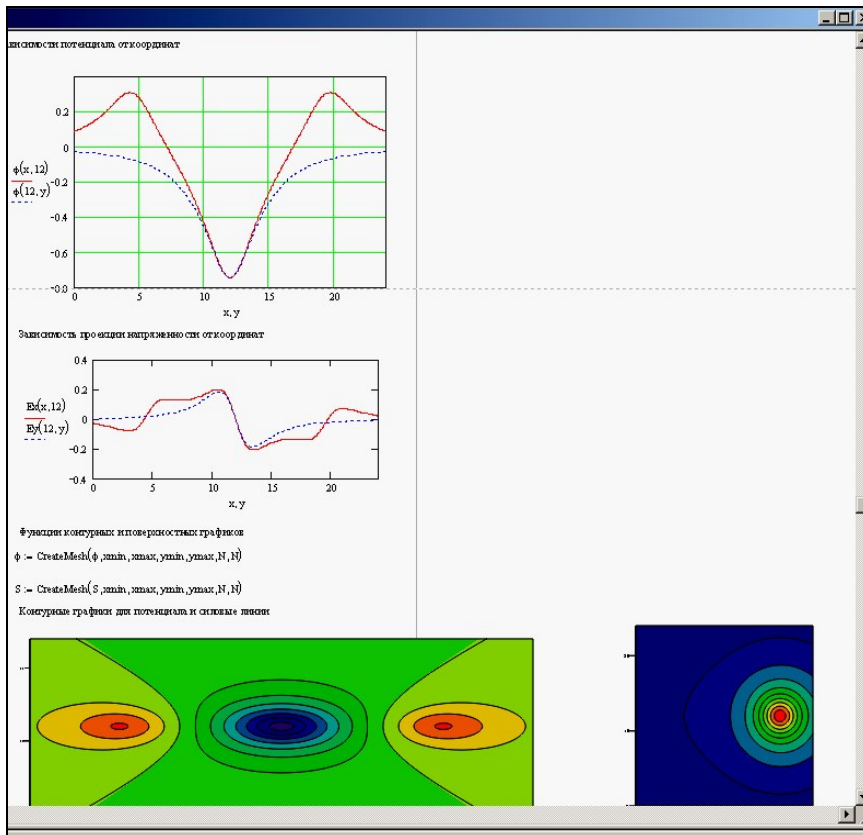


Рис. 2. Фрагмент виконання графічної частини лабораторної роботи в системі MathCAD

Графічна частина містить зображення різного виду: від простих графіків до контурних та векторних графіків. На рис. 2 представлено звичайну залежність потенціалу поля від координати та контурні графіки для потенціалу і силових ліній поля.

Система MatLab порівняно з MathCAD має більше можливостей для моделювання фізичних явищ. Одним з інструментів, що дозволяють реалізовувати ці можливості, є блочне моделювання. Однією з складових частин системи MatLab є пакет моделювання **Simulink**, підсистема якого **Power System Blockset** слугує для моделювання енергетичних (силових) систем і пристроїв – від простих електричних ланцюгів постійного і змінного струму до складних ліній електромереж великої потужності, перетворювальних пристроїв на сучасній елементній базі та електричних машин з системами керування.

Особливістю виконання лабораторної роботи зумовлена використанням під час побудови моделей електричних систем та енергетичних пристроїв методу «Click and Drag» («клацни та тягни»), що дозволяє легко створювати графічні представлення моделей у вигляді звичних блоксхем електричних кіл. Вони створюються у вікнах моделей пакета Simulink, а потім запускаються на виконання. Цей метод і зумовлює алгоритм виконання лабораторних робіт.

1. Спочатку створюється нове вікно для побудови електричної блок-схеми методом «Click and Drag» та переносяться елементи схеми.
2. Задаються параметри елементів блоків (фізичні величини).
3. З'єднуються елементи між собою у необхідному порядку.
4. Запускається схема та досліджуються результати роботи схеми в елементах виводу даних (осцилографи, графопобудовники).
5. Виконується збереження результатів дослідження.

На рис. 3. представлена бібліотека джерел електричної енергії в середовищі MatLab.

На рис. 4. представлено зібрану просту схему додавання струмів двох джерел. Результати можна отримати, запустивши елемент схеми Scope.

Таким чином, розглянувши алгоритм використання систем MathCAD та MatLab для розробки курсу лабораторних робіт з фізики, можна зробити наступні **висновки**:

1. Системи доповнюють одна іншу та дозволяють проводити дослідження фізичних явищ у різний спосіб: розрахунковий або чисельний (MathCAD) та блочний за допомогою методу «Click and Drag» (MatLab).
 2. Розроблений курс можна використовувати у будь-якому вищому навчальному закладі при наявності комп'ютера.
 3. При використанні прикладних математичних пакетів програм можна, засвоюючи фізичні закони, вивчити мови програмування та отримати надійний і ефективний інструмент для дослідження та аналізу фізичних явищ.
- Напрямок продовження дослідження є розробка методичних посібників для використання систем MathCAD та MatLab в процесі вивчення фізики.

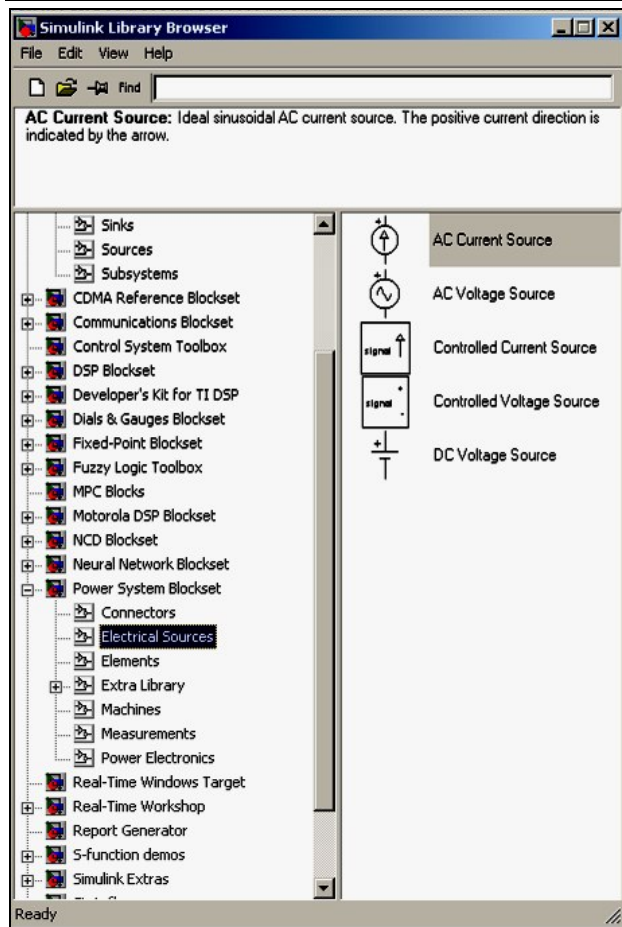


Рис. 3. Вікно бібліотеки джерел *Electrical Sources*

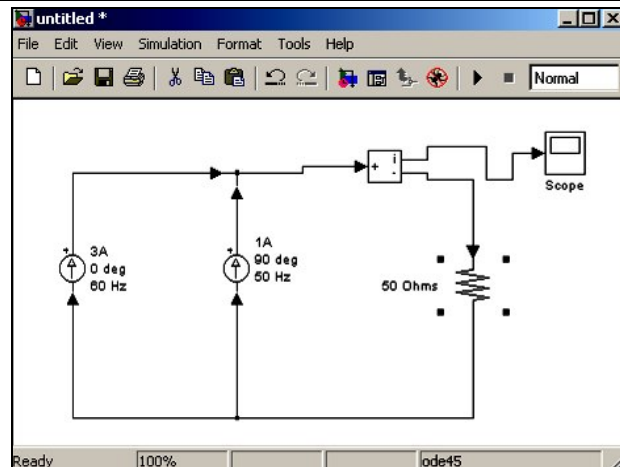


Рис. 4. Схема, що демонструє додавання струмів двох джерел

Список використаних джерел:

1. Дьяконов В.П., Авраменкова И.В. MathCAD 7.0 в математике, физике и в Internet. – М.: Нолидж, 1998. – 352 с.
2. Коткин Г.Л., Черкасский В.С. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием MATLAB: Учеб. пособие / Новосибир. ун-т. – Новосибирск, 2001. – 173 с.
3. Тихоненко А.В. Компьютерный практикум по общей физике. Часть 3. Электричество и магнетизм: Учебное пособие по курсу «Общая физика». – Обнинск: ИАТЭ, 2004. – 84 с.

In article methodical aspects of use of applied mathematical software packages (AMSP) during carrying out of laboratory works at the rate of the general physics are considered.

Key words applied mathematical software packages (AMSP), MathCAD, MatLab, settlement and graphic parts.

Отримано: 27.08.2009

УДК 372.853

І. В. Оленюк

Гусятинський коледж Тернопільського державного технічного університету імені Івана Пууля

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГОТОВНОСТІ СТУДЕНТІВ ДО ВИВЧЕННЯ ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ «ФІЗИЧНИХ ОСНОВ МЕХАНІКИ» У ВНЗ I-II РІВНІВ АКРЕДИТАЦІЇ

В статті розкриваються особливості досягнення прогнозованого рівня якості знань з «Фізичних основ механіки» студентами ВНЗ I-II рівнів акредитації з метою забезпечення готовності до вивчення технічних дисциплін.

Ключові слова: готовність, навчально-пізнавальна діяльність, особистісно-діяльнісні (еталонні) вимірники, навчальна задача, рівень якості знань.

На сучасному етапі розвитку освіти особливо актуальними для вищих навчальних закладах I-II рівнів акредитації є такі взаємозв'язані проблеми, як удосконалення організації навчального процесу, забезпечення спрямованості курсу фізики на формування дієвих знань, методологічна переорієнтація процесу навчання на розвиток особистості студента. Вивчення курсу фізики, особливо у вищих навчальних закладах технічного спрямування, має допомогти студентам розвинути вміння застосовувати основні принципи і закони фізики у практичній діяльності, має озброїти майбутнього фахівця такими знаннями, які би дозволяли надалі вносити у виробництво прогресивні методи і технології. Цим вимогам мають відповідати змістові елементи фізичного стандарту, тобто навчальний план, програма, підручник та методика результативного навчання фізики.

Навчальний план, регламентуючи зміст освіти складом навчальних дисциплін, послідовністю їх вивчення за роками навчання, визначає цілі та завдання навчання і виховання, основні принципи відбору наукової інформації та її систематизації з урахуванням логіки міжпредметних зв'язків та викладу матеріалу, втілює ідеї диференціації та індивідуалізації навчання, впровадження інтегративних курсів, розвитку творчого стилю мислення і пізнавальної активності студентів, створення умов для самоактуалізації та самореалізації

особистості. Згідно навчальних планів підготовки молодших спеціалістів передбачено вивчення курсу фізики на рівні повної загальної середньої освіти. Проте в навчальній програмі з фізики має бути враховано, що фізика є не просто загальноосвітнім предметом, але вона великою мірою готує молодих людей до освоєння вибраної ними професії. Знання, отримані з фізики особливо фахівцями технічних спеціальностей, мають слугувати основою для внесення у виробництво нових методів та технологій.

Вищі навчальні заклади I-II рівнів акредитації використовують типову навчальну програму з фізики, затверджену Міністерством освіти і науки України, в межах якої можна вносити невеликі зміни, враховуючи специфіку навчального закладу. Така програма передбачає повторення розділу «Фізичні основи механіки», який вивчається у 9-у класі загальноосвітньої школи. Відповідно до вимог цієї програми з даного розділу студенти повинні не тільки знати основне завдання механіки, поняття механічного руху, переміщення, швидкості, прискорення, пояснювати фізичний зміст законів Ньютона, закону збереження енергії, закону збереження швидкості, а й вміти розв'язувати задачі на рівномірний та рівноприскорений, прямолінійний, криволінійний руху, задачі з використанням законів Ньютона та законів збереження імпульсу і енергії. Тобто в даному випадку змістом навчання виступає розши-

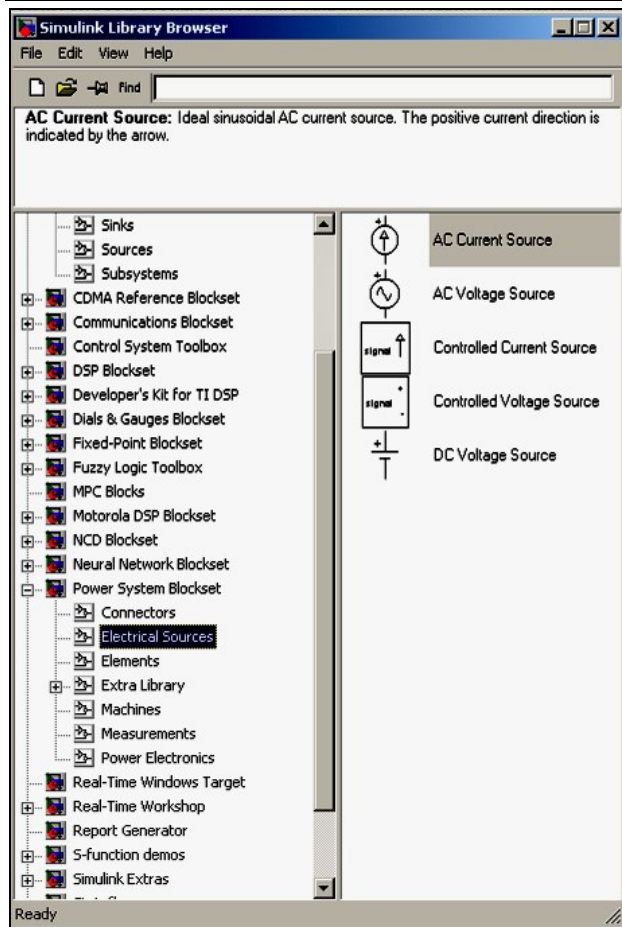


Рис. 3. Вікно бібліотеки джерел *Electrical Sources*

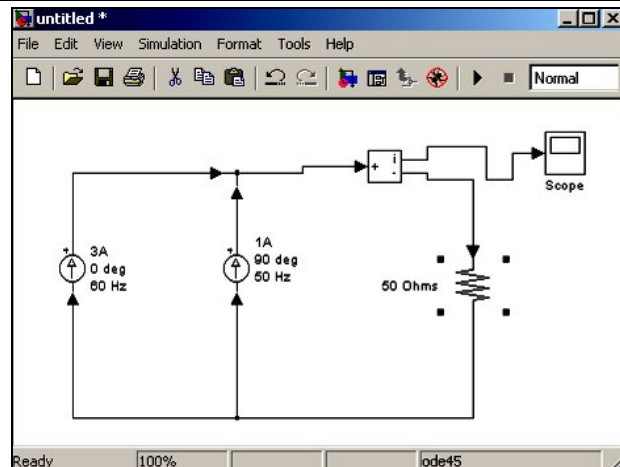


Рис. 4. Схема, що демонструє додавання струмів двох джерел

Список використаних джерел:

1. Дьяконов В.П., Авраменкова И.В. MathCAD 7.0 в математике, физике и в Internet. – М.: Нолидж, 1998. – 352 с.
2. Коткин Г.Л., Черкасский В.С. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием MATLAB: Учеб. пособие / Новосибир. ун-т. – Новосибирск, 2001. – 173 с.
3. Тихоненко А.В. Компьютерный практикум по общей физике. Часть 3. Электричество и магнетизм: Учебное пособие по курсу «Общая физика». – Обнинск: ИАТЭ, 2004. – 84 с.

In article methodical aspects of use of applied mathematical software packages (AMSP) during carrying out of laboratory works at the rate of the general physics are considered.

Key words applied mathematical software packages (AMSP), MathCAD, MatLab, settlement and graphic parts.

Отримано: 27.08.2009

УДК 372.853

І. В. Оленюк

Гусятинський коледж Тернопільського державного технічного університету імені Івана Пулюя

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГОТОВНОСТІ СТУДЕНТІВ ДО ВИВЧЕННЯ ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ «ФІЗИЧНИХ ОСНОВ МЕХАНІКИ» У ВНЗ I-II РІВНІВ АКРЕДИТАЦІЇ

В статті розкриваються особливості досягнення прогнозованого рівня якості знань з «Фізичних основ механіки» студентами ВНЗ I-II рівнів акредитації з метою забезпечення готовності до вивчення технічних дисциплін.

Ключові слова: готовність, навчально-пізнавальна діяльність, особистісно-діяльнісні (еталонні) вимірники, навчальна задача, рівень якості знань.

На сучасному етапі розвитку освіти особливо актуальними для вищих навчальних закладах I-II рівнів акредитації є такі взаємозв'язані проблеми, як удосконалення організації навчального процесу, забезпечення спрямованості курсу фізики на формування дієвих знань, методологічна переорієнтація процесу навчання на розвиток особистості студента. Вивчення курсу фізики, особливо у вищих навчальних закладах технічного спрямування, має допомогти студентам розвинути вміння застосовувати основні принципи і закони фізики у практичній діяльності, має озброїти майбутнього фахівця такими знаннями, які би дозволяли надалі вносити у виробництво прогресивні методи і технології. Цим вимогам мають відповідати змістові елементи фізичного стандарту, тобто навчальний план, програма, підручник та методика результативного навчання фізики.

Навчальний план, регламентуючи зміст освіти складом навчальних дисциплін, послідовністю їх вивчення за роками навчання, визначає цілі та завдання навчання і виховання, основні принципи відбору наукової інформації та її систематизації з урахуванням логіки міжпредметних зв'язків та викладу матеріалу, втілює ідеї диференціації та індивідуалізації навчання, впровадження інтегративних курсів, розвитку творчого стилю мислення і пізнавальної активності студентів, створення умов для самоактуалізації та самореалізації

особистості. Згідно навчальних планів підготовки молодших спеціалістів передбачено вивчення курсу фізики на рівні повної загальної середньої освіти. Проте в навчальній програмі з фізики має бути враховано, що фізика є не просто загальноосвітнім предметом, але вона великою мірою готує молодих людей до освоєння вибраної ними професії. Знання, отримані з фізики особливо фахівцями технічних спеціальностей, мають слугувати основою для внесення у виробництво нових методів та технологій.

Вищі навчальні заклади I-II рівнів акредитації використовують типову навчальну програму з фізики, затверджену Міністерством освіти і науки України, в межах якої можна вносити невеликі зміни, враховуючи специфіку навчального закладу. Така програма передбачає повторення розділу «Фізичні основи механіки», який вивчається у 9-у класі загальноосвітньої школи. Відповідно до вимог цієї програми з даного розділу студенти повинні не тільки знати основне завдання механіки, поняття механічного руху, переміщення, швидкості, прискорення, пояснювати фізичний зміст законів Ньютона, закону збереження енергії, закону збереження швидкості, а й вміти розв'язувати задачі на рівномірний та рівноприскорений, прямолінійний, криволінійний рухи, задачі з використанням законів Ньютона та законів збереження імпульсу і енергії. Тобто в даному випадку змістом навчання виступає розши-

рення знань студентів, одержаних при вивченні шкільного курсу цього розділу, до рівня, визначеного навчальною програмою, до того ж у зміст навчального процесу входять і способи переосмислення раніше відомого, що, в кінцевому результаті, є фактом індивідуального набутку. До того ж, вивчення, повторення студентами технічних спеціальностей основ механіки, має забезпечити їх готовність до вивчення у наступному спеціальних дисциплін. Говорячи про забезпечення готовності, акцентуємо саме на психологічній готовності як визначальній передумові здійснення навчальної діяльності – «... достатньому рівні пізнавальної і соціальної готовності, необхідному для успішного оволодіння програмним матеріалом і гармонійного розвитку особистості» [3, с.90].

Врахування вимог навчальної програми стосовно розділу «Фізичні основи механіки» та невеликої кількості годин, відведених на повторення цього розділу, вимагає від викладача організувати не тільки роботу студентів на заняттях, а й самостійну роботу так, щоб вони могли досягти оптимального чи високого рівнів якості знань з механіки. А в свою чергу рівень, якого слід досягти студентам, визначається саме цільовою програмою з фізики з врахуванням не лише внутрішньопредметних зв'язків (як попередніх, так і перспективних), а й з врахуванням міжпредметних зв'язків. А оскільки у навчальних планах підготовки молодших спеціалістів технічних спеціальностей зазначені спеціалізації, вивчення яких базується на знаннях з фізики, і, зокрема, механіки, тому рівень якості знань з даного розділу має визначатися саме, як вище зазначалося, оптимальним та високим рівнями: оптимальний (о) – це повне володіння знаннями ПВЗ (розуміння суті пізнавальної задачі в головному та усвідомлене відтворення всіх її елементів у будь-якій структурі викладу); вищий (в) – це навичка Н (здатність використати зміст пізнавальної задачі підсвідомо, як автоматично виконувати операцію), уміння застосовувати знання УЗЗ (вміння самостійно, творчо застосовувати знання до розв'язання нових пізнавальних задач), переконання П (усвідомлене володіння знаннями пізнавальної задачі і здатність захищати, відстоювати істинність).

Досягнення запроєктованого еталону можливе при достатній навчально-методичній забезпеченості пізнавальної задачі, над якою студент проводить самостійну роботу. Відомо, що перетворююча активність студента обумовлюється виникненням у нього пізнавального інтересу до об'єкта пізнання. Викликати пізнавальний інтерес у студентів щодо пізнавальних задач має викладач, обмотивовуючи необхідність вивчення даної пізнавальної задачі, врахувавши майбутні міжпредметні зв'язки та пов'язавши це з кінцевими результатами навчальної діяльності майбутнього спеціаліста.

Для правильної організації самостійної роботи студента викладач готує методичну розробку, в якій чітко окреслена мета такої роботи та план навчальної діяльності студентів щодо засвоєння на відповідному йому рівні пізнавальної задачі. Для оволодіння теоретичним матеріалом в розробці подають завдання еталонного характеру, розв'язання яких можливе в процесі роботи над літературою, зокрема і над посібником «Фізичні основи механіки. Повторювальний курс» [5], який відповідає вимогам навчальної програми. Розгортання пізнавальної задачі в процесі роботи студента над літературою спрямовує його діяльність на осмислення закладених в її предметі знань. І процес засвоєння на даному етапі можна описати за схемою:

ЗЗ
↓↑ → РГ → ПВЗ
НС

Розкриття питань кінематики матеріальної точки, динаміки, законів збереження та фізичного змісту основних законів механіки забезпечить повторення, систематизацію та узагальнення матеріалу з механіки на такому рівні, щоб забезпечити операційну та психологічну готовності студентів до вивчення таких розділів фізики як «Молекулярна фізика і термодинаміка», «Основи електродинаміки», «Оптика. Основи спеціальної теорії відносності» та «Фізика атомного ядра» на першому курсі та до вивчення технічних дисциплін на старших курсах.

Результати самостійної роботи, як і будь-якої навчальної діяльності, мають бути обов'язково проконтрольовані. Мається на увазі те, що впродовж тривалого часу на першому курсі контроль має здійснюватись викладачем (зовнішній контроль). Досить ефективним є розгляд даної пізнавальної задачі на практичному занятті, де через різні види перевірки якості знань можна виявити і ліквідувати прогалини у знаннях. Тут можна використовувати тестові завдання еталонного характеру [11]. Використання на даному етапі контролю за допомогою ПЕОМ дасть можливість не тільки прискорити процес тестування, а й одразу ж одержати результати: скільки студентів і на якому рівні засвоїли пізнавальну задачу. Для прикладу декілька завдань:

1(н). В якому з наступних випадків рух тіла можна розглядати як рух матеріальної точки?

А. Обчислюють тиск трактора на ґрунт. Б. Розглядають рух поїзда на мосту. В. Здійснюють стикування одного космічного корабля з іншим. Г. Визначають координати літака, що здійснює рейс Львів – Київ.

2(н). Хлопчик, стоячи у вагоні, що рухається рівномірно прямолінійно, підкидає вгору м'яч. Яка траєкторія польоту м'яча в системі відліку, зв'язаної з землею (рис. 1, стрілкою вказано напрям руху вагона)?

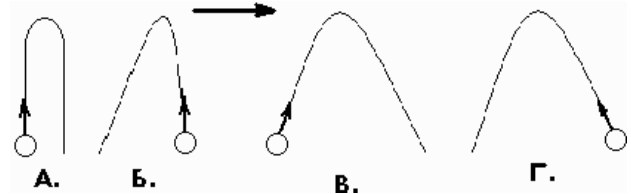


Рис. 1

(о). Чому дорівнює вага тіла масою 200 г, що рухається з прискоренням напрямленим, вертикально вгору і модуль якого дорівнює 5 м/с^2 ? ($g=10 \text{ м/с}^2$).

А. 3 Н. Б. 1 Н. В. 2 Н. Г. Серед відповідей А-В правильної немає.

4 (в). Яку мінімальну роботу треба виконати, щоб перевернути на іншу грань однорідний куб масою 3 т з довжиною ребра 1 м?

А. 30 кДж. Б. 6,2 кДж. В. 42 кДж. Г. 15 кДж.

Досягнення вищих еталонних вимірників якості знань може здійснюватись в процесі розв'язування ряду навчальних задач, які є необхідною умовою інтелектуального збагачення особистості. Це можуть бути задачі якісні, кількісні, експериментальні – задачі еталонного рівня, які мають відповідати пізнавальним можливостям студента.

Про результати роботи студентів над навчальними задачами викладач з'ясовує через спілкування зі студентами, одразу ж ліквідуваючи недоліки у виконаних завданнях. Тоді досягнення кінцевих результатів засвоєння пізнавальної задачі можна подати у вигляді дещо доповненої схеми:

ЗЗ
↓↑ → РГ → ПВЗ → УЗЗ
НС

З метою оволодіння студентами методикою розв'язування фізичних задач, оволодіння узагальненими способами діяльності, навичками самоосвіти у процесі творчого застосування знань та їх поповнення, студентам пропонуються розв'язки певної кількості фізичних задач. Усвідомлення ідей, що стосуються способів розв'язування задач, сприяє успішному оволодінню цими способами; студенти мають вміти орієнтуватися в структурі задачі, у встановленні характеру зв'язків між даними та шуканими елементами. Цього стану можна досягти при вмілому педагогічно обґрунтованому керуванні процесом розв'язування задач: визначенні мети, актуалізації необхідних знань, визначенні методу розв'язування задачі, одержанні та аналізі результатів.

Навчальні фізичні задачі за своєю метою зорієнтовані на зону актуального розвитку студента і можуть бути розв'язані ним без допомоги викладача при умові відповідності їх змісту його пізнавальним можливостям. Найбільш

повно відображають особистісні набутки індивіда еталонні вимірники якості знань, тому класифікація фізичних задач за ознаками цілей-еталонів дозволяє здійснювати їх добір відповідно до пізнавальних можливостей студента, що згодом дозволить досягти необхідного рівня обізнаності: нижчий (н) – такий рівень засвоєння навчального матеріалу, при якому навчання як процес тільки починає здійснюватись – це заучування ЗЗ, розуміння головного РГ, наслідування НС; оптимальний (о) – рівень, який відповідає сприятливому протіканню навчального процесу – це повне володіння знаннями ПВЗ; високий (в) – рівень, який відповідає найбільшим можливостям людської свідомості – це навичка Н, вміння застосовувати знання УЗЗ, переконання П. Можливість та вміння використовувати власні знання для розв'язання поставленої проблеми переконує студентів в особистісній значущості навчання, тому формування цих умінь стає однією з головних цілей навчання. А на завершальних етапах вивчення теми формуванню особистісних (пізнавальних, практичних, світоглядних) якостей студента сприятимуть задачі вищого рівня.

Для самостійного розв'язування пропонуються теж задачі еталонного рівня. Для прикладу декілька задач до теми «Нерівномірний рух»:

1 (н). Яку швидкість змінного руху показує спідометр автомобіля?

2 (о). В якому випадку середня швидкість дорівнює миттєвій швидкості?

3 (в). Знайти середню швидкість поїзда, коли відомо, що першу третину шляху він пройшов зі швидкістю, 75 км/год., а останню – з швидкістю вдвічі більшою за середню швидкість на перших двох ділянках?

4 (в). Велосипедист їхав з одного міста до другого. Половину шляху він пройшов зі швидкістю 12 км/год. Далі половину часу руху, що залишився, він їхав зі швидкістю 6 км/год., а потім до кінця шляху йшов пішки зі швидкістю 4 км/год. Визначити середню швидкість руху велосипедиста на всьому шляху.

У межах реалізації особистісно-діяльнісного підходу у навчанні розв'язувати фізичні задачі увага приділяється не тільки типовим задачам, які носять тренувальний характер, але й розв'язуванню творчих задач. При цьому процес навчання супроводжуватиметься постійним збагаченням студентів досвідом творчості, формуванням механізму самоорганізації та самореалізації особистості.

Задачі творчого характеру, які можуть мати кілька розв'язків, є досить цікавими для студентів тому, що у багатьох з них збуджують інтерес до прикладної фізики та техніки. До того ж, розвиток творчих здібностей учнів є одним з актуальних завдань навчання фізики. Саме на важливості творчої діяльності наголошували психологи С.Л.Рубінштейн [6], Л.С.Виготський [3], дидакт І.Я.Лернер [4], фізик-методист В.Г.Разумовський [6]. Тому в списку задач, пропонованих для самостійного розв'язування, можуть бути задачі, які пропонувалися на фізичних олімпіадах. Наприклад, задача з теми «Рівноприскорений рух»: «Ескалатором, що рухається вгору, починає підніматися з прискоренням $a = 0,2 \text{ м/с}^2$ хлопець. Добігши до середини ескалатора, він повертається назад і опускається вниз з тим самим прискоренням. Скільки часу хлопець перебував на ескалаторі, довжина якого $l = 100 \text{ м}$, а швидкість $v = 2 \text{ м/с}$?».

Безпосередній зв'язок фізики з майбутньою спеціальністю встановлюється через задачі професійного спрямування. Для студентів технічних спеціальностей «Експлуатація та ремонт обладнання харчових виробництв» та «Обслуговування та ремонт автомобілів і двигунів» відповідними мають бути фізичні задачі. Наприклад, для механіків-автомобілістів:

1 (о). Які частини рухомого автомобіля рухаються і які залишаються у спокої відносно: а) дороги; б) корпусу автомобіля?

2 (в). Автомобіль рухається зі швидкістю 72 км/год. З якою швидкістю відносно дороги рухаються верхня і нижня точки колеса автомобіля?

3 (о). Швидкість автомобіля зростає на 1% свого початкового значення на кожному метрі шляху. Чи стало прискорення автомобіля?

Для механіків-харчовиків фізичні задачі професійного спрямування є наступними.

1 (о). Гайку нагвинчують на болт. Який рух вона здійснює?

2 (о). Яку траєкторію описують кінці ручки свердла під час свердління з рівномірною подачею?

3 (в). Один шків пасової передачі в k разів більший від другого. Порівняти періоди їх обертання і нормальні прискорення точок їх поверхонь.

В процесі навчальної діяльності як на заняттях, так і в ході самостійної роботи важливим є формування у студентів умінь самостійно оцінювати своє просування у навчанні на основі змісту еталонних вимірників якості знань, що забезпечує адекватність якості засвоєння конкретної пізнавальної задачі кожним студентом вимогам проектного рівня і приведе до поступового переходу зовнішнього контролю у самоконтроль – специфічний механізм регулювання діяльності на основі оцінки результатів, як здатність студента «...встановлювати відхилення навчально-пізнавальної діяльності, що реалізується ним, від заданої і вносити відповідні корективи у план цієї діяльності» [2, с.62]. З іншого боку, завдяки зовнішньому контролю викладач має можливість розробити коректну вказівку до дії студента, що спрямована на досягнення прогнозованого рівня, визначеного цільовою програмою.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики. – Кам'янець-Подільський: К-ПДПУ, 1999. – 174 с.
2. Атаманчук П.С. Цільовий підхід до побудови шкільного підручника з фізики // Фізика та астрономія в школі. – №1. – 1998. – С. 2.
3. Выготский Л.С. Воображение и творчество в детском возрасте: Психолог. очерк: Кн. для учителя. – 3-е изд. – М.: Просвещение, 1991. – 93 с.
4. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения. – М.: Педагогика, 1981. – 186 с.
5. Оленюк І.В., Зубков В.І. Фізичні основи механіки. Повторувальний курс. Навчально-методичний посібник. – Гусятин, 2007. – 153 с.
6. Разумовский В.Г. Творческие задачи по физике в средней школе. – М.: Просвещение, 1966. – 154 с.
7. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии: в 2-х т. – М.: Педагогика. – Т.1. – 1989. – 485 с.; Т.2 – 1989. – 222 с.
8. Фізика. Програма для вищих навчальних закладів І-ІІ рівнів акредитації, які здійснюють підготовку молодших спеціалістів на основі базової загальної середньої освіти. – К., 2002. – 28 с.

In the article features of organization of reiteration of «Physical bases of mechanics» open up by the students of technical specialties of the VNZ level of accreditation with the purpose of providing of readiness to the study of technical disciplines.

Key words: readiness, educational-cognitive activity, personality-activity (standard) measuring devices, educational task, level of quality of knowledge's.

Отримано: 27.06.2009

О. М. Павлюк

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

ФОРМУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ПОНЯТЬ У МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ

У статті порушується питання вивчення фізики на ранніх етапах навчання; розглянуто основні чинники формування та активізації фізичних понять школярів молодшої школи.

Ключові слова: природознавство, експериментальна діяльність, активізація пізнавальної діяльності, фізичний експеримент.

Головна мета навчання фізики в середній школі полягає в розвитку особистості учнів засобами фізики як навчального предмета, зокрема завдяки формуванню в них фізичного знання про явища природи, наукового світогляду і відповідного стилю мислення, екологічної культури, розвитку в них експериментальних умінь і дослідницьких навичок, творчих здібностей і схильності до креативного мислення [4].

Спостереження, вимірювання, дослідження та експериментування – види діяльності, що допомагають дитині пізнати навколишній світ. Належної цілеспрямованості ця діяльність набуває вже з перших років навчання в школі. Тому даремно сподіватись, що без достатньої пропедевтичної підготовки учнів у молодшому віці узагальнені експериментальні вміння та навички успішно сформулюються в середніх і старших класах [1].

Питання вивчення фізики, починаючи з 5 класу, стає досить актуальним. І основними причинами цього можуть бути такі. Ще П.А.Знаменський писав «...Прогресивна педагогічна думка наполегливо приводила ідею про бажання можливості раннього ознайомлення дітей зі світом фізичних явищ, про необхідність просування шкільної фізики в молодші класи. Були проведені дослідні постановки до основного курсу фізики, короткого пропедевтичного курсу фізики в якому учні знайомилися з деякими елементарними фізичними знаннями переважно на дослідах. При поділі курсу фізики на два ступені учнів вводять в сферу фізичних понять поступово, найбільш природним та педагогічним шляхом, при якому на кожному етапі їм викладається матеріал, який відповідає їх пізнавальній здібності та їх розумовим інтересам, ...коли їм під силу дослідження та вивчення тільки найбільш простих, елементарних явищ, неважких залежностей».

К.Д.Ушинський писав: «Навчання будь-якого предмету повинно відбуватися таким чином, щоб на долю вихованця залишалося стільки праці, скільки можуть осилити його молоді сили». Необхідність співвідносити пропоновані учням завдання з рівнем їх розвитку випливає з теорії мислення. Радянський психолог С.Л.Рубінштейн неодноразово звертав увагу на те, що «кожен крок засвоєння тих чи інших знань передбачає в якості своєї внутрішньої умови відповідну наступність мислення, необхідну для їх освоєння».

Будь-яка діяльність людини має певну мету. Основна мета роботи вчителя з активізації пізнавальної діяльності учнів – розвиток їх творчих здібностей. Досягнення цієї мети дозволить вирішити багато завдань навчання: забезпечити міцні та усвідомлені знання вивченого матеріалу; підготувати учнів до активної участі у виробничій діяльності, вмінню самостійно поповнювати знання; втілювати в життя науково-технічних рішень; освоювати нові спеціальності; дати вищим навчальним закладам країни добре підготовлених абітурієнтів, здатних творчо оволодіти обраною спеціальністю.

Всі здібності людини розвиваються в процесі діяльності. Це твердження – провідний принцип сучасної психології. Немає іншого шляху розвитку пізнавальних здібностей учнів, крім організації їх активної діяльності. Уміле застосування прийомів і методів, що забезпечують високу активність учнів в навчанні, їх самостійність в пізнавальному навчанні, є засобом розвитку пізнавальних здібностей учнів [3].

Дослідження в галузі педагогіки та психології підтверджують, що на вік, що відповідає 5-6 класам, припадає період підвищеної активності для розвитку функціональної системи інтелекту, завданням якого є засвоєння оточуючого фізичного світу. Це саме результат сплетіння рядів, процес, де відчутно проявляється ведуча роль соціального розвитку. Тому автор статті пропонує створити пропедев-

тичний курс фізики. Останніми роками сприйняття учнями навколишнього світу дещо змінилося. Це обумовлено бурхливим розвитком засобів масової інформації, які є основним джерелом інформації для дитини з ранніх літ. Ця інформація стає для неї «свіжою» і постійно витісняє явища з світу фізичної реальності. Дитина на значний час занурюється у віртуальний світ, закони якого значно відрізняються від реально діючих фізичних законів. А це надто небезпечно. Саме тому в той час, як дитина починає відчувати себе «дорослою», переходячи в основну школу, їй потрібно дати можливість освоїти реальний фізичний простір – простір речей і явищ. Освоїти на рівні фактів: самому відкрити властивості різних об'єктів реального світу, встановлювати закономірності протікання основних явищ, виявляти їх прояви у власній життєдіяльності, вчитися передбачати наслідки звичайних дій [4].

Чому цьому досить легко навчитися на прикладах фізики і значно важко на уроках біології, фізичної географії та хімії? Тому, що ми самі стверджуємо, що «закони фізики найбільш прості і найбільш загальні закони природи. Вони є основою для всіх більш складніших фізичних явищ».

А ще тому, що фізичні явища можна вивчити на уроках фактично. Це обумовлено саме специфікою фізики:

- *по-перше*, протікання фізичних явищ не потребує тривалого часу (як в біології і фізичній географії) а, отже, тривалості уваги учнів (відомо, що їм потрібно все бачити негайно);
- *по-друге*, фізичні явища легко продемонструвати;
- *по-третє*, закономірності проходження явища, вплив на його проходження різних факторів (початкових та інших умов) може встановити сам учень, багаторазово виконавши дослід і змінюючи його умови. При цьому учень набуває навички і скоординованості рук і головного мозку;
- *по-четверте*, учень оперує конкретними об'єктами, вчиться мислити конкретно. Це створює умови для поступового переходу до розвитку абстрактного мислення.

Отже, пропедевтичний курс базується на фізичному матеріалі, який має ряд переваг над іншими з точки зору залучення дитини в світ фізичної реальності. Крім нашого предмету в школі цього не зробить жоден предмет.

У 5-6 класах основними цілями курсу є здобуття фізичних знань, які розвиваються головним чином завдяки дослідно-експериментальній діяльності на уроках природознавства, вивчення технологій, математики, під час екскурсій у природу; поповнюється їхній термінологічний апарат, набувають емпіричного сенсу окремі фізичні терміни (швидкість, маса, температура, час, механічний рух, теплота, атом тощо). Зміст інтегрованого курсу природознавства зосереджено головним чином навколо понять, які мають загальнонауковий і міжпредметний характер – початкові відомості про будову речовини, атом і молекула, простір і час, енергія тощо. Навчальна діяльність учнів спрямовується на подолання протиріччя між науковим сенсом фізичного знання і буденним досвідом учнів, на трансформацію їхньої буденної свідомості в наукову [4].

Очевидно, що перераховані цілі можуть досягатися на різному змісті, зокрема, і на матеріалі нашого учбового предмету – фізики. Але так само очевидно, що це не «кінцева» мета природничої освіти: пропедевтичний курс покликаний забезпечити безперервність і наступність природничої освіти при переході до вивчення диференційованих курсів фізики, біології, фізичної географії і хімії в основній школі.

Таким чином, після вивчення пропедевтичного курсу в учнів мають бути сформовані такі уміння, які є загальними для предметів нашої освітньої галузі. А які це уміння? Мабуть, загальні учбові і загальні (прості) методологічні уміння. Останні включають:

- вміння проводити прості спостереження і описувати їх;
- вміння ставити питання і знаходити відповіді на них досвідченим шляхом, тобто планувати проведення простих дослідів і досліджень;
- вміння проводити прості прямі виміри величин за допомогою приладів, які найчастіше використовуються в повсякденному житті: годинника, лінійок, мензурок, терезів і т.п.;
- виявляти закономірності найбільш загальних і найбільш поширених явищ природи;
- усвідомлено використовувати закономірності явищ в повсякденному житті;
- дотримувати розумні правила техніки безпеки і приблизно прогнозувати наслідки неправильної поведінки.

Очевидно, що на уроках фізики ці уміння можна формувати значно простіше і повніше, ніж на матеріалі інших предметів.

Але якщо ці вміння не сформувати (з тієї або іншої причини), то більше інших предметів постраждає саме фізика (і вчителі фізики це добре знають!). Чому так? Та тому, що вивчення фізики без цих умінь вельми скрутно. Адже якщо учень 7 класу ще не уміє спостерігати, вимірювати, ставити питання, планувати простий експеримент, то його доведеться цьому учити на уроках фізики «з нуля», втрачаючи темп навчання. При цьому учні неминуче втрачають інтерес до предмету.

Фізика – інтелектуальна дисципліна. І якщо дитина має розвинений інтелект (а виявляється інтелект в мисленні), то в світі думок вона зможе відчувати себе значно впевненіше і спокійніше. Дійсно, якщо вона розуміє, що з кожного питання може існувати декілька рівноправних думок, уміє відшукувати і порівнювати різні думки, щоб врешті-решт сформулювати і обґрунтувати власне, уміє виробити критерії вибору «правильної» думки, не зробивши усвідомлений вибір, діє відповідно до нього, то можна стверджувати, що перед нами мисляча і розумна людина.

Але перш, ніж дитина зможе всьому цьому навчитися, вона повинна освоїти всілякі інтелектуальні операції спочатку на конкретному рівні (оперувати думками потребує розвитку мислення на абстрактному рівні). Для цього потрібно створити умови, при яких вона спочатку навчиться мислити, оперуючи конкретними об'єктами і конкретними фактами. Фізика може їх надати в достатній кількості.

І ще одна обставина: діти дуже інтенсивно освоюють сучасний інформаційний простір. Тому для них багато сучасних джерел і засоби інформації, зокрема комп'ютер, звичні, цікаві. Але біда в тому, що комп'ютер багато хто з них використовує переважно як ігровий автомат. А чому? Тому, що це вони уміють робити добре і знають, як можуть цьому навчитися ще краще. І в спілкуванні один з одним вони можуть обговорювати свої досягнення в комп'ютерних іграх і вчитися один у одного. І вчать дуже ефективно! Значно ефективніше, ніж в школі.

Отже, фізика – єдиний шкільний предмет, в якому задіяні всі придумані людиною способи представлення інформації від вербального до малюнка і від малюнка до аналітичного (формульного) способу. І ці способи представлення інформації можуть застосовуватися не від випадку до випадку, а на кожному уроці. При цьому неодмінно відбувається і розвиток учня: цілеспрямований та ефективний. А про це мріють всі учасники освітнього процесу: вчителі, батьки і поки мало усвідомлюють це учні.

Розвиток творчих пізнавальних здібностей учнів – мета діяльності вчителя, а вживання різних прийомів активізації є засобом досягнення цієї мети. Розуміння цього важливе для роботи вчителя. Піклуючись про розвиток учнів, необхідно частіше використовувати активні методи навчання. Але одночасно необхідно усвідомлювати, чи є використовувані прийоми і методи оптимальними, такими,

що відповідають дійсному розвитку учнів і завданню для подальшого вдосконалення їх пізнавальних вмінь.

Застосовуючи ті або інші методи і прийоми активізації, необхідно завжди враховувати наявний рівень розвитку пізнавальних здібностей учнів. Складні пізнавальні завдання можна запропонувати лише учням, що мають високий рівень розвитку пізнавальних здібностей. Але завдання, які не відповідають рівню розвитку пізнавальних сил учня, перевищують можливості учня, вимоги, що створюють для нього, значно випереджають рівень розвитку, що є у нього, не можуть зіграти позитивне значення у навчанні. Вони зневірюють учня в свої сили і здібності.

Все це дозволяє зробити висновок, що розвиток пізнавальних здібностей учнів – тривалий процес. Система роботи вчителя з активізації навчальної діяльності школярів повинна будуватися з урахуванням поступового, планомірного і цілеспрямованого досягнення бажаної мети – розвитку творчих пізнавальних здібностей учнів.

Що повинна являти собою система роботи учителя з активізації пізнавальної діяльності учнів? Які провідні напрямки цієї роботи? Які основні її етапи? Які прийоми та методи навчання можуть використовуватися на кожному етапі? Для того щоб відповісти на ці питання, необхідний теоретичний аналіз проблеми.

Будь-яка діяльність людини (не тільки пізнавальна) складається з окремих дій, а самі дії можна розкласти на окремі операції. Учень в процесі пізнавальної діяльності здійснює окремі дії: слухає пояснення учителя, читає підручник і додаткову літературу, розв'язує завдання, виконує експериментальні завдання і т.д. Кожну з вказаних дій можна розкласти на окремі операції, в якості яких виступають основні психологічні процеси: відчуття, сприйняття, уявлення, мислення, пам'ять, уява і т.д.

Серед усіх пізнавальних психічних процесів провідним є мислення. Дійсно, мислення сприяє всім іншим пізнавальним процесам і часто визначає їх характер та якість. Очевидно, наприклад, зв'язок між мисленням і пам'яттю. Пам'ять тим повніше і краще утримує істотні властивості предметів і зв'язок між ними, чим глибше вони осмислені в процесі вивчення. Але мислення впливає і на всі інші пізнавальні процеси. Наприклад, характерною рисою сприйняття є його осмислення. «Сприйняття у людини тісно пов'язане з мисленням, з розумінням сутності предмету. Свідомо сприйняти предмет – це означає подумки назвати його, тобто віднести сприйнятий предмет до певної групи, класу предметів, узагальнити його в слові. Навіть при ознайомленні незнайомого предмета ми намагаємося вловити в ньому подібне зі знайомими нам об'єктами, віднести його до деякої категорії».

Отже, активізувати пізнавальну діяльність учнів в процесі навчання – це значить перш за все активізувати їх мислення. Важливість цієї задачі неодноразово підкреслював відомий психолог С.Л.Рубинштейн: «Найважливішою справою (навчання) є виховання мислення, здібності не лише володіти фіксованими операціями, прийомами, які включаються заздалегідь заданими ознаками, але й розкривати нові зв'язки, відкривати нові прийоми, приходять до вирішення нових завдань».

Крім того, розвивати пізнавальні здібності учнів – це означає формувати в них мотиви навчання. Учні повинні не тільки навчитися розв'язувати пізнавальні завдання, в них потрібно розвинути бажання розв'язувати ці задачі. Виховання в учнів мотивів навчання в даний час (в умовах здійснення загальної середньої освіти) є однією з головних задач школи. У період переходу до загальної середньої освіти відповідальність вчителя за формування необхідного рівня мотивації діяльності школярів зростає. Такі фактори, як інтерес учнів до предмету, їх пізнавальна активність, бажання вчитися, почуття радості перед кожним уроком, жага нового знання і т.п., слід розглядати як важливі показники якості роботи вчителя.

Завдання формування в учнів мотивів навчання нерозривно пов'язана із завданням розвитку мислення і є передумовою його рішення. Дійсно, як і будь-яка інша діяльність, мислення викликається потребами. Тому, не виховуючи, не пробуджує пізнавальних потреб, в учнів неможливо розвинути і їх мислення.

Отже, прийоми, що використовує вчитель і методи активізації пізнавальної діяльності учнів у навчанні повинні передбачати поступовий, цілеспрямований і планомірний розвиток мислення учнів і одночасно формування у них мотивів навчання.

На жаль, у більшості шкіл через ряд об'єктивних, а часом і суб'єктивних причин майже перестали проводити демонстраційні експерименти, лабораторні роботи фізичних практикумів і перейшли до варіанта «крейдового» викладання. Уроки без демонстрацій і практичних робіт стали нуднішими. Це зменшує інтерес до предмета й, як наслідок, знижує якість знань, що здобуваються. Не менш важливий негативний факт: не використовується пов'язана з експериментом можливість залучення учнів в активний пізнавальний процес. Таким чином, підтверджуються слова Л.Н.Толстого: «Чим важче вчителю, тим легше учню, і, чим легше вчителю, тим важче учню».

Отже, чим раніше учень почне вивчати фізику і цей предмет буде викладати фахівець – вчитель фізики, тим більше зросте якість фізичної освіти.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Формування експериментальних умінь учнів 5-6 класів / П.С. Атаманчук, Л.О. Сморжевський, В.В. Мендерецький, О.Д. Бігняк // Методичні рекомендації і навчальні завдання. – Хмельницький, 1989. – 40 с.
2. Иванова Л.А. Активизация познавательной деятельности учащихся при изучении физики / Л.А. Иванова. – М.: Просвещение, 1983. – 159 с.
3. Зверева Н.М. Активизация мышления учащихся на уроках физики / Н.М. Зверева. – М.: Просвещение, 1980. – 112 с.
4. Програми для середніх загальноосвітніх шкіл: Фізика. Астрономія: 7-12 класи. – К.: Перун, 2006. – 68 с.

The article raised the study of physics in the early stages of training, examines the main factors forming and enhancing the physical concepts of primary school pupils.

Key words: natural history, experimental activity, activation of cognitive activity, physical experiment.

Отримано: 28.07.2009

УДК 378.147:372.8004

С. О. Семеріков¹, О. І. Теплицький¹, О. П. Лінник²

¹Криворізький державний педагогічний університет

²Інститут повітряного транспорту Національного авіаційного університету

ІННОВАЦІЙНІ ОРГАНІЗАЦІЙНІ ФОРМИ ТА МЕТОДИ НАВЧАННЯ В МЕТОДИЧНІЙ СИСТЕМІ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЇ ІНФОРМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ

У статті розглянуто традиційні та перспективні методи навчання інформатики у вищій школі.

Ключові слова: парне програмування, «занурення», учіння через навчання.

Постановка проблеми. Фундаменталізація інформатичної освіти впливає на всі компоненти методичної системи навчання: зміна цілей та змісту навчання природно веде до зміни технологічної складової методичної системи – методів, засобів, організаційних форм навчання. В [1; 2] нами були визначені цілі навчання та напрями фундаменталізації змісту навчання, у [3; 4] – інноваційну технологію мобільного навчання як складові методичної системи фундаментального навчання інформатичних дисциплін у вищій школі. Враховуючи, що Н.В. Морзе [5] та Ю.В. Триусом [6] дано докладну характеристику організаційних форм, методів та засобів навчання інформатики у середній та вищій школі, *метою статті* є розгляд тих з них, що зберігаються та набувають подальшого розвитку у методичній системі фундаментального навчання інформатичних дисциплін, та більш детальний опис деяких нових.

Основна частина.

Форми організації навчання – цілеспрямована, чітко організована, змістовно насичена й методично забезпечена система пізнавального та виховного спілкування, взаємодії, співпраці викладачів та студентів [7, с.316]. Взаємодія учасників навчального процесу є основою поділу організаційних форм навчання на три групи: 1) індивідуальні заняття, у тому числі – самонавчання; 2) колективно-групові заняття; 3) індивідуально-колективні заняття.

Найпоширенішою в навчанні інформатики є *лекційно-лабораторна* форма, що витримала випробування життям і, незважаючи на критику, зберігається дотепер в усьому світі [8].

Загальні форми організації навчання поділяються на фронтальні, колективні, групові, парні, індивідуальні, а також зі змінним складом студентів. В основу поділу загальних форм навчання покладено характеристики особливостей комунікативної взаємодії як між викладачем та студентами, так і між самими студентами.

Фронтальне навчання застосовується при роботі всіх студентів над одним і тим самим змістом або при засвоєнні одного й того самого виду діяльності та передбачає роботу викладача з усією групою (потокост, підгрупою) в єдиному темпі, із спільними завданнями. *Колективна* форма навчання відрізняється від фронтальної тим, що студентська група розглядається як цілісний колектив зі своїми лідерами

й особливостями взаємодії. У *групових* формах навчання студенти працюють у групах, створених на різній основі й на різний термін. Це досить типова форма навчання інформатичних дисциплін при *роботі над проектами*, що відображає реальний поділ праці в колективі програмістів, які працюють над одним завданням. При навчанні в складі групи в ній виникає інтенсивний обмін різноманітними повідомленнями, тому групові форми ефективні в групах з учасниками різного рівня підготовки й мотивації.

У *парному* навчанні основна взаємодія відбувається між двома студентами, котрі можуть обговорювати завдання, здійснювати взаємонавчання або взаємоконтроль. Парні форми організації навчання, так само, як і групові, відносяться до *гнучких форм*, конкретизацією яких в процесі навчання є групове та парне (екстремальне) програмування.

Парне програмування – форма розробки програмного забезпечення, за якої програма для розв'язування поставленої задачі створюється парою програмістів, котрі працюють за одним робочим місцем. Суть парного програмування полягає у наступному: один програміст працює над написанням коду, а інший сидить поряд і спостерігає за його роботою, таким чином контролюючи його роботу, і уявляє проєкт в цілому. За домовленістю вони міняються місцями.

К. Бек [10] визначає наступні переваги цієї форми організації діяльності: покращується трудова (навчальна) дисципліна; отримується якісніший код; якщо пари міняються досить часто, розробники знайомі з великою кількістю частин проєкту, тому у випадку, якщо один розробник покине проєкт, його досить швидко може замінити інший (інтеграція парного навчання з колективним); покращується мораль розробників; молоді програмісти досить швидко отримують практичні знання; при парному програмуванні розробники швидше знайомляться і краще налагоджуються хоршої взаємостосунки у колективі.

Досвід зарубіжних розробників програмного забезпечення показав, що при парному програмуванні програмісти показують більш, ніж у двічі більшу продуктивність, в порівнянні з тим, коли вони працюють поодиноці. Головним недоліком цієї форми К. Бек вважає необхідність узгоджувати стиль програмування, проте в процесі навчання це є, навпаки, перевагою.

Отже, прийоми, що використовує вчитель і методи активізації пізнавальної діяльності учнів у навчанні повинні передбачати поступовий, цілеспрямований і планомірний розвиток мислення учнів і одночасно формування у них мотивів навчання.

На жаль, у більшості шкіл через ряд об'єктивних, а часом і суб'єктивних причин майже перестали проводити демонстраційні експерименти, лабораторні роботи фізичних практикумів і перейшли до варіанта «крейдового» викладання. Уроки без демонстрацій і практичних робіт стали нуднішими. Це зменшує інтерес до предмета й, як наслідок, знижує якість знань, що здобуваються. Не менш важливий негативний факт: не використовується пов'язана з експериментом можливість залучення учнів в активний пізнавальний процес. Таким чином, підтверджуються слова Л.Н.Толстого: «Чим важче вчителю, тим легше учню, і, чим легше вчителю, тим важче учню».

Отже, чим раніше учень почне вивчати фізику і цей предмет буде викладати фахівець – вчитель фізики, тим більше зросте якість фізичної освіти.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Формування експериментальних умінь учнів 5-6 класів / П.С. Атаманчук, Л.О. Сморжевський, В.В. Мендерецький, О.Д. Бігняк // Методичні рекомендації і навчальні завдання. – Хмельницький, 1989. – 40 с.
2. Иванова Л.А. Активизация познавательной деятельности учащихся при изучении физики / Л.А. Иванова. – М.: Просвещение, 1983. – 159 с.
3. Зверева Н.М. Активизация мышления учащихся на уроках физики / Н.М. Зверева. – М.: Просвещение, 1980. – 112 с.
4. Програми для середніх загальноосвітніх шкіл: Фізика. Астрономія: 7-12 класи. – К.: Перун, 2006. – 68 с.

The article raised the study of physics in the early stages of training, examines the main factors forming and enhancing the physical concepts of primary school pupils.

Key words: natural history, experimental activity, activation of cognitive activity, physical experiment.

Отримано: 28.07.2009

УДК 378.147:372.8004

С. О. Семеріков¹, О. І. Теплицький¹, О. П. Лінник²

¹Криворізький державний педагогічний університет

²Інститут повітряного транспорту Національного авіаційного університету

ІННОВАЦІЙНІ ОРГАНІЗАЦІЙНІ ФОРМИ ТА МЕТОДИ НАВЧАННЯ В МЕТОДИЧНІЙ СИСТЕМІ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЇ ІНФОРМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ

У статті розглянуто традиційні та перспективні методи навчання інформатики у вищій школі.

Ключові слова: парне програмування, «занурення», учіння через навчання.

Постановка проблеми. Фундаменталізація інформатичної освіти впливає на всі компоненти методичної системи навчання: зміна цілей та змісту навчання природно веде до зміни технологічної складової методичної системи – методів, засобів, організаційних форм навчання. В [1; 2] нами були визначені цілі навчання та напрями фундаменталізації змісту навчання, у [3; 4] – інноваційну технологію мобільного навчання як складові методичної системи фундаментального навчання інформатичних дисциплін у вищій школі. Враховуючи, що Н.В. Морзе [5] та Ю.В. Триусом [6] дано докладну характеристику організаційних форм, методів та засобів навчання інформатики у середній та вищій школі, *метою статті* є розгляд тих з них, що зберігаються та набувають подальшого розвитку у методичній системі фундаментального навчання інформатичних дисциплін, та більш детальний опис деяких нових.

Основна частина.

Форми організації навчання – цілеспрямована, чітко організована, змістовно насичена й методично забезпечена система пізнавального та виховного спілкування, взаємодії, співпраці викладачів та студентів [7, с.316]. Взаємодія учасників навчального процесу є основою поділу організаційних форм навчання на три групи: 1) індивідуальні заняття, у тому числі – самонавчання; 2) колективно-групові заняття; 3) індивідуально-колективні заняття.

Найпоширенішою в навчанні інформатики є *лекційно-лабораторна* форма, що витримала випробування життям і, незважаючи на критику, зберігається дотепер в усьому світі [8].

Загальні форми організації навчання поділяються на фронтальні, колективні, групові, парні, індивідуальні, а також зі змінним складом студентів. В основу поділу загальних форм навчання покладено характеристики особливостей комунікативної взаємодії як між викладачем та студентами, так і між самими студентами.

Фронтальне навчання застосовується при роботі всіх студентів над одним і тим самим змістом або при засвоєнні одного й того самого виду діяльності та передбачає роботу викладача з усією групою (потокост, підгрупою) в єдиному темпі, із спільними завданнями. *Колективна* форма навчання відрізняється від фронтальної тим, що студентська група розглядається як цілісний колектив зі своїми лідерами

й особливостями взаємодії. У *групових* формах навчання студенти працюють у групах, створених на різній основі й на різний термін. Це досить типова форма навчання інформатичних дисциплін при роботі над проектами, що відображає реальний поділ праці в колективі програмістів, які працюють над одним завданням. При навчанні в складі групи в ній виникає інтенсивний обмін різноманітними повідомленнями, тому групові форми ефективні в групах з учасниками різного рівня підготовки й мотивації.

У *парному* навчанні основна взаємодія відбувається між двома студентами, котрі можуть обговорювати завдання, здійснювати взаємонавчання або взаємоконтроль. Парні форми організації навчання, так само, як і групові, відносяться до *гнучких форм*, конкретизацією яких в процесі навчання є групове та парне (екстремальне) програмування.

Парне програмування – форма розробки програмного забезпечення, за якої програма для розв'язування поставленої задачі створюється парою програмістів, котрі працюють за одним робочим місцем. Суть парного програмування полягає у наступному: один програміст працює над написанням коду, а інший сидить поряд і спостерігає за його роботою, таким чином контролюючи його роботу, і уявляє проєкт в цілому. За домовленістю вони міняються місцями.

К. Бек [10] визначає наступні переваги цієї форми організації діяльності: покращується трудова (навчальна) дисципліна; отримується якісніший код; якщо пари міняються досить часто, розробники знайомі з великою кількістю частин проєкту, тому у випадку, якщо один розробник покине проєкт, його досить швидко може замінити інший (інтеграція парного навчання з колективним); покращується мораль розробників; молоді програмісти досить швидко отримують практичні знання; при парному програмуванні розробники швидше знайомляться і краще налагоджуються хорощі взаємостосунки у колективі.

Досвід зарубіжних розробників програмного забезпечення показав, що при парному програмуванні програмісти показують більш, ніж у двічі більшу продуктивність, в порівнянні з тим, коли вони працюють поодиночці. Головним недоліком цієї форми К. Бек вважає необхідність узгоджувати стиль програмування, проте в процесі навчання це є, навпаки, перевагою.

За дистанційної форми організації навчання парне програмування реалізується через *віддалене парне програмування* – спосіб реалізації парного програмування, при якому обидва розробники, що складають пару, фізично знаходяться у різних місцях, і працюють за допомогою партнерського редактора реального часу, спільної розподіленої стільниці або спеціального модуля IDE для віддаленого парного програмування (Sangam, MoonEdit і т.п.).

Індивідуальна форма навчання передбачає взаємодію викладача з одним студентом. Особливого поширення ця форма набуває у розподіленій освіті.

В умовах комп'ютерного класу управляти індивідуальною діяльністю студентів досить складно: ситуація за кожним комп'ютером практично унікальна. Вихід полягає в тому, щоб залучити до навчання сильних студентів (у тому числі в рамках парної роботи) та, за висловом А.П. Єршова, «автоматизувати власний педагогічний досвід». Сучасна реалізація цієї форми знайшла своє відображення в методі *учіння через навчання* [11].

В навчанні інформатики можна говорити про індивідуальне навчання при контакті з колективним знанням, що реалізується у формі «студент і комп'ютер» [12]. Працюючи один на один з комп'ютером, студент у своєму темпі здобуває знання, сам вибирає індивідуальний маршрут вивчення навчального матеріалу в рамках заданої теми. «Радикальна відмінність цієї форми від класичної самостійної форми роботи в тім, що програма є зручним для використання «зліпком» інтелекту й досвіду її автора» [13].

Застосування ЕОМ сприяє інтеграції кращих сторін індивідуальної та фронтальної форм навчання – так, за рахунок тиражування педагогічних програмних засобів, навчальних курсів, використання ресурсів Інтернет зберігається й переважа фронтальних форм: можливість вчитися у кращих викладачів, використовувати різні джерела навчальних матеріалів. Це допомагає реалізувати одне з найважливіших завдань викладача вищої школи – розвиток у студентів самостійної пізнавальної активності.

Зовнішні форми організації навчання інформатики позначають певний вид заняття: лекція, семінар, практичне заняття, лабораторне заняття, практикум, факультативне заняття, екзамен, предметні гуртки, студентські наукові співтовариства й т.д. Крім того, навіть в найпершій програмі курсу ОІОТ [14] передбачалися три основних види організаційного використання кабінету обчислювальної техніки на уроках – демонстрація, фронтальна лабораторна робота й практикум. Ці ж форми застосовуються й у вищій школі.

Семінари та практичні заняття є перехідною формою від фронтальної до індивідуальної роботи. В навчанні інформатики необхідно виробляти ряд немашинних та домашніх навичок і вмінь (наприклад, розв'язування завдань з теоретичних основ інформатики, розробка та обговорення алгоритму, моделі тощо). Практичне заняття – найбільш адекватна форма роботи для колективного осмислення того, що треба зробити або вже зроблено на комп'ютері, і чому такі результати отримані.

В основі *проектної форми навчання* лежить творча діяльність студента. Ознаками проектною форми навчання є: наявність організаційного етапу підготовки до проекту – самостійний вибір і розробка варіанту виконання, вибір програмних і технічних засобів, вибір джерел потрібних відомостей; вибір із числа учасників проекту лідера, розподіл ролей; наявність етапу самоекспертизи й самооцінки, захисту результату та оцінювання рівня виконання; кожна група може займатися розробкою окремого проекту або брати участь у втіленні колективного проекту.

Метод навчання – впорядковані способи взаємопов'язаної діяльності викладача та студента (їх взаємосприяння), спрямовані на досягнення цілей навчання [15, 87]. За методом навчання визначається, що і як саме студенти повинні робити з навчальним матеріалом, які властивості і зв'язки між об'єктами необхідно розкривати. Метод є центральною ланкою детермінації процесу навчання зовнішніми обставинами.

У методах навчання можна виділити змістову і формальну сторони. Змістова сторона включає такі компоненти:

1) зміст, різні моделі, аналогії, алгоритми, використання яких дає змогу засвоїти сутність навчальних предметів;

2) розумові, передусім мислительні, дії, потрібні для засвоєння змісту навчальних предметів і додаткового змісту (загальнологічні дії, а також дії, через які розкриваються принципи побудови навчального матеріалу тощо);

3) співвідношення між цілями навчання, з одного боку, та прямими і непрямими його продуктами, з іншого.

Формальна сторона методів навчання характеризується співвідношенням активності викладача та студентів, характером поєднання колективних та індивідуальних форм навчальної роботи, співвідношенням зорових та слухових форм подання навчального матеріалу, кількість і складність завдань, які стоять перед студентами, мірою допомоги, що надається їм тощо. При цьому діяльність викладача, з одного боку, обумовлена метою навчання, закономірностями засвоєння й характером навчальної діяльності студентів, а з іншого боку – вона сама обумовлює діяльність студентів, реалізацію закономірностей засвоєння й розвитку.

Оскільки *загальні методи навчання* численні й мають багато характеристик, їх можна класифікувати за кількома напрямками:

1. *За характером взаємної діяльності викладача та студентів* – система загально-дидактичних методів навчання І.Я. Лернера та М.М. Скагкіна.

2. *За основними компонентами діяльності викладача* – система методів Ю.К. Бабанського, що включає методи організації й здійснення навчальної діяльності, методи стимулювання й мотивації навчання, методи контролю й самоконтролю.

Частково-дидактичні методи навчання можна класифікувати: а) за особливостями подання та характером сприймання матеріалу – система традиційних методів (Є.Я. Голант, І.Т. Огородніков та ін.): словесні методи (розповідь, бесіда, лекція та ін.); наочні (показ, демонстрація та ін.); практичні (лабораторні роботи, твори та ін.); б) за ступенем взаємодії викладача та студентів: подання матеріалу, бесіда, самостійна робота; в) в залежності від конкретних дидактичних завдань (Б.П. Єсіпов): підготовка до сприймання, пояснення, закріплення матеріалу й т.д.; г) за принципом розчленування або з'єднання знань: аналітичний, синтетичний, порівняльний, узагальнюючий, класифікаційний; д) за характером руху думки від незнання до знання: індуктивний, дедуктивний.

М.П. Лапчик [8], О.І. Бочкін [9] та Н.В. Морзе [5], крім загально-дидактичних та частково-дидактичних, виділяють ще *спеціальні методи навчання інформатики*, до яких відносять *метод доцільно дібраних задач та метод демонстраційних прикладів*. Також до спеціальних методів навчання інформатики можна віднести обчислювальний експеримент та програмування. Це пов'язано з наступними обставинами:

1) *обчислювальний експеримент* є методологією інформатики як науки, тому його можна віднести до методології наукових методів учіння [15, с.91];

2) цілі навчання інформатики у вищій школі включають необхідність засвоєння як певної сукупності наукових фактів, так і методів отримання цих фактів, які використовуються в самій науці, а програмування відображає метод пізнання, що застосовується в інформатиці. При цьому під терміном «*програмування*» розуміється діяльність, яка у вузькому сенсі зводиться до простого кодування відомого алгоритму, а в широкому – співпадає з методологією інформатики, тобто є тотожною обчислювальному експерименту [15, с.92].

Частина назв форм навчання інформатики виступають і в якості назв методів навчання: це, насамперед, лекція, метод проектів та лабораторно-обчислювальний практикум (за методом «занурення»).

Метод проектів, незважаючи на свої давні витоки – один з основних сучасних інноваційних методів активного навчання. В навчанні інформатики цей метод широко впроваджується в освітню практику. Проекти можуть бути індивідуальними й груповими, локальними та телекомуні-

каційними. Під навчальним телекомунікаційним проектом розуміється така форма навчання, яка передбачає спільну навчально-розвивальну діяльність учасників, які можуть бути територіально віддаленими, для досягнення значущої для них мети (результату) узгодженими методами, що вимагають застосування засобів комп'ютерних телекомунікацій. Характерними ознаками навчальних телекомунікаційних проектів є самостійна дослідницька діяльність їх учасників, пов'язана з розв'язанням цікавої проблеми, що має на меті отримання практичного результату та спирається на більшість або на кожному своєму етапі на використання засобів комп'ютерних телекомунікацій.

Занурення відноситься до методів концентрованого навчання інформатики. Відповідно до дослідження А.О. Остапенко, існують різні моделі занурення: а) «занурення» як модель інтенсивного навчання із застосуванням сугестивного впливу; б) занурення як модель тривалого заняття одним або кількома предметами [16]. Найпоширеніша форма реалізації занурення в навчанні інформатики – лабораторно-обчислювальний практикум.

Відповідно до вищевказаного, спрощена схема класифікації методів навчання інформатики може мати вигляд, показаний на рис. 1.

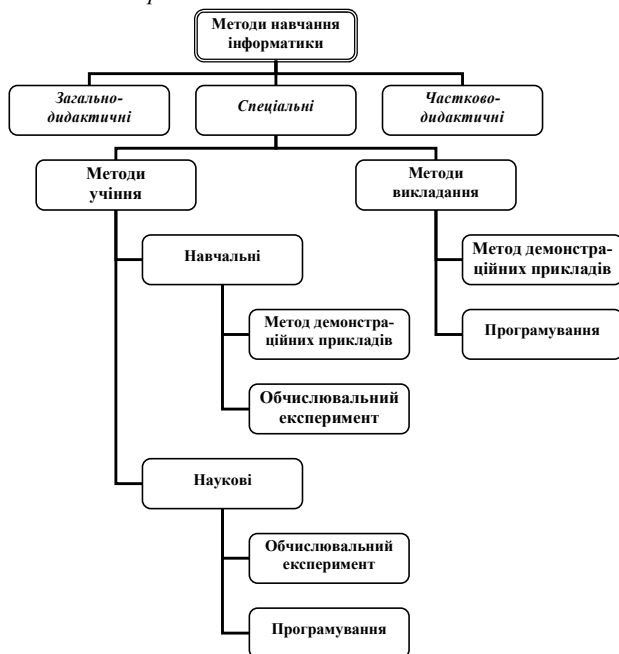


Рис. 1. Типологія методів навчання інформатики

Прикладом комбінованого методу навчання є *учіння через навчання* (з німецької *Lernen durch Lehren*), що активно пропонується Ж.-П. Мартаном [11] (Католицький університет Айхштетт-Інгольштадт, Німеччина). Це метод навчання, при якому студенти самі – за допомогою викладача – готують і проводять заняття (це може стосуватися і його окремих частин). Основа методу не є новою: ще у Давньому Римі існувала приказка «Docendo discimus» – «навчаючи, учимося самі». В XIX столітті ця ідея стала частиною Белл-Ланкастерської системи взаємного навчання. Широкого поширення цей метод набув завдяки заснованій в 1987 році Ж.-П. Мартаном мережі, що охоплює кілька тисяч учителів, а з 2001 року «Учіння через навчання» переживає особливий підйом у зв'язку зі шкільними реформами в Німеччині.

Для інформатичної освіти цей метод цікавий насамперед своїм кібернетичним трактуванням, згідно якого навчальні комунікації моделюються нейронною мережею. У природних нейронних мережах навчання відбувається в головному мозку, при цьому нейрони утворюють стабільні, тривалі з'єднання. В нейронних мережах продукуються знання, інтегруючись і створюючи в рамках цих взаємозв'язків нові більш ефективні з'єднання (емергенції).

Як можна перенести цю модель на організацію й проведення заняття? Викладач повинен подбати про те, щоб

студенти інтенсивно спілкувалися й створювали довгострокові, пов'язані з матеріалом контакти, тобто викладач повинен піклуватися про те, щоб студенти колективно продукували знання. Це відбувається найкраще в рамках невеликих дослідницьких проектів, в тому числі – телекомунікаційних.

Метод учіння через навчання ґрунтується на конструюванні комунікативних умінь студентів та вимагає від них відкритості, дружелюбності, концентрації, для чого, зокрема, заохочується демократична поведінка. При цьому, як зазначає М.Ю. Кондратьєв, здатність до комунікації у колективі стає основною якістю студентів [17].

Викладач як організатор колективного самоаналізу повинен піклуватися про те, щоб він вів до однієї мети, а саме до доведення нового матеріалу до всіх студентів. На початку заняття ще панує змістова невизначеність (відсутність лінійності), проте шляхом спільної роботи, крок за кроком повинна виникнути ясність (лінійність на основі досвіду). Базою підготовки до впровадження методу викладачем може бути його діяльність як модератора форумів, де з хаотично поступаючих повідомлень конструюються знання.

Існує паралель між процесом конструювання за методом учіння через навчання і способом наповнення Інтернет-енциклопедії. Той факт, що знання за методом учіння через навчання презентуються студентами, які не мають статусу експертів, привертає увагу одногрупників. У такий спосіб всіх студентів закликають працювати над поліпшенням ще незавершеного знання. Так само і з Інтернет-енциклопедією: користувачі тільки тому готові критично працювати спільно над текстами, що вони не визнають переваг в знаннях авторів статей. Тільки через рівноправність всіх користувачів стає можливим, що наявне – можливо, спочатку дилетантське – знання буде занесене до енциклопедії. Ця нова форма конструювання знання позначає перехід до суспільства знань, у якому всі рівноправно беруть участь у колективному конструюванні знань.

Переваги методу: 1) матеріал опрацьовується інтенсивніше, а студенти виявляються істотно активнішими; 2) студенти набувають додатково до предметних знань таких ключових умінь: здатність працювати в команді; здатність до планування; надійність; презентація й коментування; самосвідомість.

До недоліків методу відносять більші часові витрати (у порівнянні з іншими методами навчання).

Метод учіння через навчання знаходить своє застосування у всіх предметах. Так, у Німеччині він рекомендується як відкритий метод активізації навчально-пізнавальної діяльності, він може бути застосований і як метод підвищення кваліфікації за позааудиторною формою. Студентам цей метод дає можливість тренувати мислення, щоб самим продукувати знання, гармонійно поєднуючи дослідження й навчання. Цей метод виявився особливо ефективним для стимулювання та обмежування традиційно багаторазової деталізації матеріалу.

Список використаних джерел:

1. Семеріков С. О. Стабілізація курсів інформатики як засіб фундаменталізації інформатичних дисциплін / С. О. Семеріков // Рідна школа. – 2008. – №5. – С. 11–12.
2. Семеріков С. О. Фундування змісту навчання як основа фундаменталізації інформатичної освіти / С. О. Семеріков // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія : Педагогіка. – 2008. – №8. – С. 71–75.
3. Семеріков С. О. Мобільне навчання в методичній системі фундаментальної інформатичної освіти / С. О. Семеріков // Комп'ютерні технології в будівництві / Матеріали VI Міжнародної науково-технічної конференції «КОМТЕХБУД 2008»: Київ–Севастополь, 9–12 вересня 2008 р. – К. : Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2008. – С. 53.
4. Семеріков С. О. Мобільне навчання: історія, теорія, методика / С. О. Семеріков, І. О. Теплицький, С. В. Шокалюк // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. – 2008. – №6. – С. 72–82; 2009. – №1. – С. 96–104.
5. Морзе Н. В. Основи методичної підготовки вчителя інформатики : монографія / Н. В. Морзе. – К. : Курс, 2003. – 372 с.

6. Триус Ю. В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математики : моногр. / Ю. В. Триус. – Черкаси : Брама-Україна, 2005. – 400 с.
7. Крысько В. Г. Психология и педагогика : Схемы и комментарии / В. Г. Крысько. – М. : Владос-Пресс, 2001. – 368 с.
8. Лапчик М. П. Методика преподавания информатики : учеб. пособие для студ. пед. вузов / М. П. Лапчик, И. Г. Семанкин, Е. К. Хеннер ; под общей ред. М. П. Лапчика. – М. : Академия, 2001. – 624 с.
9. Бочкин А. И. Методика преподавания информатики / А. И. Бочкин. – Минск : Вышэйшая школа, 1998. – 431 с.
10. Бек К. Экстремальное программирование. Библиотека программиста / К. Бек. – СПб. : Питер, 2002. – 224 с.
11. Martin, J.-P. Lernen durch Lehren : Paradigmenwechsel in der Didaktik? / Martin, J.-P., Oebel, G. // *Deutschunterricht in Japan*. – 2007. – Vol. 12. – P. 4–21 (*Zeitschrift des Japanischen Lehrerverbandes*).
12. Челак Е. Н. Развивающаяся информатика : методическое пособие / Е. Н. Челак, Н. К. Конопатова. – М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2001. – 208 с.
13. Воронин Ю. А. Компьютеризированные технологии в процессе подготовки учителя / Ю. А. Воронин // *Педагогика*. – 2003. – №8. – С. 53–59.
14. Программа курса «Основы информатики и вычислительной техники» (X–XI классы) // *Математика в школе*. – 1986. – №3. – С. 49–53.
15. Лаптев В. В. Методическая теория обучения информатике. Аспекты фундаментальной подготовки / В. В. Лаптев, Н. И. Рыжова, М. В. Швецкий. – СПб. : Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2003. – 352 с.
16. Остапенко А. А. Концентрированное обучение как педагогическая технология : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 «Общая педагогика» / Андрей Александрович Остапенко. – Краснодар, 1998. – 200 с.
17. Кондратьев М. Ю. Социальная психология закрытых образовательных учреждений / Кондратьев М. Ю. – СПб. : Питер, 2005. – 304 с. – (Серия : Детскому психологу).

The paper considers traditional and advanced methods of teaching informatics in high school.

Key words: pair programming, «immersion», learning through teaching.

Отримано: 25.08.2009

УДК 373.5.016:53

О. М. Семерня

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ У 10-11 КЛАСАХ ЗА УМОВ СТАНДАРТИЗАЦІЇ ОСВІТИ

В статті описані основні методичні аспекти вивчення фізики у 10-11 класах за еталонним підходом. Вперше окреслюються основи навчання фізики старшокласників за новими стандартами фізичної освіти та із засобами еталонів контролю навчальних досягнень.

Ключові слова: еталонні вимірники якості знань, система фізичних завдань еталонного змісту, цільова навчальна програма, індивідуальна навчально-дослідна робота учнів.

В цілому, як описує навчальна програма, фізика – це фундаментальна наука, яка вивчає загальні закономірності перебігу природних явищ, закладає основи світорозуміння на різних рівнях пізнання природи і дає загальне обґрунтування природничо-наукової картини світу. Сучасна фізика, крім наукового, має важливе соціокультурне значення, культуру високотехнологічного інформаційного суспільства.

Фундаментальний характер фізичного знання як філософії науки і методології природознавства, теоретичної основи сучасної техніки і виробничих технологій визначає освітнє, світоглядне та виховне значення шкільного курсу фізики (ШКФ) як навчального предмета [4].

Аналізуючи проблему методичних особливостей вивчення ШКФ у 10-11 класах за нових стандартизованих умов [1-4], враховуємо, що «загально визнаною ідеєю сучасного навчання вважається його відповідність розвитку науки, а також тим методам пізнання, які в науці є вирішальними» [4, с.4]. На основі цих підстав та того, що «головна мета навчання фізики в середній школі полягає в розвитку особистості учнів засобами фізики як навчального предмета, зокрема завдяки формуванню в них фізичних знань, наукового світогляду і відповідного стилю мислення, екологічної культури, розвитку в них експериментальних умінь і дослідницьких навичок, творчих здібностей і схильності до креативного мислення» [4, с.4], спрямуємо дослідження проблеми вивчення фізики у 10-11 класах в русло інноваційних тенденцій.

Відповідно до цього зміст фізичної складової в методичному аспекті окреслимо дещо в ширшому діапазоні: в опануванні учнями наукових фактів і фундаментальних ідей, усвідомлення суті понять і законів, принципів і теорій, сучасної фізичної картини світу, розуміння наукових основ сучасного виробництва, техніки і технологій, оволодіння основними методами наукового пізнання і використання набутих знань у практичній діяльності [4], формування самостійного стилю мислення та розвиток творчого потенціалу молодшої особистості – це конструктивний фундамент продуктивної життєдіяльності індивіда. Навчальна дисципліна фізика проектує і закладає в підлітко-

вому віці основи синтезованого, оригінального мислення, яке є натуральним і природо доцільним.

В національних рамках освітньої системи шкільний курс фізики побудовано за двома логічно завершеними концентрами, зміст яких узгоджується зі структурою середньої загальноосвітньої школи: в основній школі (7-9 кл.) вивчається логічно завершений базовий курс фізики, який закладає основи фізичного знання; у старшій школі вивчення фізики відбувається залежно від обраного профілю навчання: на рівні стандарту, академічному або профільному.

На рівні стандарту [3] курс фізики обмежується обов'язковими результатами навчання, тобто мінімально необхідною сумою знань, які мають головним чином світоглядне спрямування; на академічному рівні закладаються базові знання з фізики, достатні для продовження навчання за напрямками, де потрібна відповідна підготовка з фізики; на рівні профільного навчання в учнів формуються фундаментальні знання з фізики, оскільки з їх удосконаленням учні здебільшого пов'язують своє майбуття в професійному зростанні.

Управління пізнавальним процесом з фізики дозволяє за ідеалізованою моделлю балансувати профільне навчання в старших класах [1,2].

Методичний аспект побудови моделі навчання фізики в старшій школі (10-11 класи) визначається через:

- цілеспрямування глобальної мети навчання фізики в старших класах;
- постановка прогнозованих завдань ШКФ;
- складання цільової навчальної програми з курсу, а також робочої, тематичної програм для реалізації поставленої мети;
- розроблення систем навчального шкільного експерименту з фізики;
- розроблення систем фізичних завдань та задач еталонного характеру з метою управління рівнем обізнаності старшокласників;
- проектування індивідуальних навчально-дослідних, наукових робіт учнів з фізики для вироблення самостійного і оригінального стилю мислення;

6. Триус Ю. В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математики : моногр. / Ю. В. Триус. – Черкаси : Брама-Україна, 2005. – 400 с.
7. Крысько В. Г. Психология и педагогика : Схемы и комментарии / В. Г. Крысько. – М. : Владос-Пресс, 2001. – 368 с.
8. Лапчик М. П. Методика преподавания информатики : учеб. пособие для студ. пед. вузов / М. П. Лапчик, И. Г. Семанкин, Е. К. Хеннер ; под общей ред. М. П. Лапчика. – М. : Академия, 2001. – 624 с.
9. Бочкин А. И. Методика преподавания информатики / А. И. Бочкин. – Минск : Вышэйшая школа, 1998. – 431 с.
10. Бек К. Экстремальное программирование. Библиотека программиста / К. Бек. – СПб. : Питер, 2002. – 224 с.
11. Martin, J.-P. Lernen durch Lehren : Paradigmenwechsel in der Didaktik? / Martin, J.-P., Oebel, G. // *Deutschunterricht in Japan*. – 2007. – Vol. 12. – P. 4–21 (*Zeitschrift des Japanischen Lehrerverbandes*).
12. Челак Е. Н. Развивающаяся информатика : методическое пособие / Е. Н. Челак, Н. К. Конопатова. – М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2001. – 208 с.
13. Воронин Ю. А. Компьютеризированные технологии в процессе подготовки учителя / Ю. А. Воронин // *Педагогика*. – 2003. – №8. – С. 53–59.
14. Программа курса «Основы информатики и вычислительной техники» (X–XI классы) // *Математика в школе*. – 1986. – №3. – С. 49–53.
15. Лаптев В. В. Методическая теория обучения информатике. Аспекты фундаментальной подготовки / В. В. Лаптев, Н. И. Рыжова, М. В. Швецкий. – СПб. : Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2003. – 352 с.
16. Остапенко А. А. Концентрированное обучение как педагогическая технология : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 «Общая педагогика» / Андрей Александрович Остапенко. – Краснодар, 1998. – 200 с.
17. Кондратьев М. Ю. Социальная психология закрытых образовательных учреждений / Кондратьев М. Ю. – СПб. : Питер, 2005. – 304 с. – (Серия : Детскому психологу).

The paper considers traditional and advanced methods of teaching informatics in high school.

Key words: pair programming, «immersion», learning through teaching.

Отримано: 25.08.2009

УДК 373.5.016:53

О. М. Семерня

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ У 10-11 КЛАСАХ ЗА УМОВ СТАНДАРТИЗАЦІЇ ОСВІТИ

В статті описані основні методичні аспекти вивчення фізики у 10-11 класах за еталонним підходом. Вперше окреслюються основи навчання фізики старшокласників за новими стандартами фізичної освіти та із засобами еталонів контролю навчальних досягнень.

Ключові слова: еталонні вимірники якості знань, система фізичних завдань еталонного змісту, цільова навчальна програма, індивідуальна навчально-дослідна робота учнів.

В цілому, як описує навчальна програма, фізика – це фундаментальна наука, яка вивчає загальні закономірності перебігу природних явищ, закладає основи світорозуміння на різних рівнях пізнання природи і дає загальне обґрунтування природничо-наукової картини світу. Сучасна фізика, крім наукового, має важливе соціокультурне значення, культуру високотехнологічного інформаційного суспільства.

Фундаментальний характер фізичного знання як філософії науки і методології природознавства, теоретичної основи сучасної техніки і виробничих технологій визначає освітнє, світоглядне та виховне значення шкільного курсу фізики (ШКФ) як навчального предмета [4].

Аналізуючи проблему методичних особливостей вивчення ШКФ у 10-11 класах за нових стандартизованих умов [1-4], враховуємо, що «загально визнаною ідеєю сучасного навчання вважається його відповідність розвитку науки, а також тим методам пізнання, які в науці є вирішальними» [4, с.4]. На основі цих підстав та того, що «голова мета навчання фізики в середній школі полягає в розвитку особистості учнів засобами фізики як навчального предмета, зокрема завдяки формуванню в них фізичних знань, наукового світогляду і відповідного стилю мислення, екологічної культури, розвитку в них експериментальних умінь і дослідницьких навичок, творчих здібностей і схильності до креативного мислення» [4, с.4], спрямуємо дослідження проблеми вивчення фізики у 10-11 класах в русло інноваційних тенденцій.

Відповідно до цього зміст фізичної складової в методичному аспекті окреслимо дещо в ширшому діапазоні: в опануванні учнями наукових фактів і фундаментальних ідей, усвідомлення суті понять і законів, принципів і теорій, сучасної фізичної картини світу, розуміння наукових основ сучасного виробництва, техніки і технологій, оволодіння основними методами наукового пізнання і використання набутих знань у практичній діяльності [4], формування самостійного стилю мислення та розвиток творчого потенціалу молодшої особистості – це конструктивний фундамент продуктивної життєдіяльності індивіда. Навчальна дисципліна фізика проектує і закладає в підлітко-

вому віці основи синтезованого, оригінального мислення, яке є натуральним і природо доцільним.

В національних рамках освітньої системи шкільний курс фізики побудовано за двома логічно завершеними концентрами, зміст яких узгоджується зі структурою середньої загальноосвітньої школи: в основній школі (7-9 кл.) вивчається логічно завершений базовий курс фізики, який закладає основи фізичного знання; у старшій школі вивчення фізики відбувається залежно від обраного профілю навчання: на рівні стандарту, академічному або профільному.

На рівні стандарту [3] курс фізики обмежується обов'язковими результатами навчання, тобто мінімально необхідною сумою знань, які мають головним чином світоглядне спрямування; на академічному рівні закладаються базові знання з фізики, достатні для продовження навчання за напрямками, де потрібна відповідна підготовка з фізики; на рівні профільного навчання в учнів формуються фундаментальні знання з фізики, оскільки з їх удосконаленням учні здебільшого пов'язують своє майбуття в професійному зростанні.

Управління пізнавальним процесом з фізики дозволяє за ідеалізованою моделлю балансувати профільне навчання в старших класах [1,2].

Методичний аспект побудови моделі навчання фізики в старшій школі (10-11 класи) визначається через:

- цілеспрямування глобальної мети навчання фізики в старших класах;
- постановка прогнозованих завдань ШКФ;
- складання цільової навчальної програми з курсу, а також робочої, тематичної програм для реалізації поставленої мети;
- розроблення систем навчального шкільного експерименту з фізики;
- розроблення систем фізичних завдань та задач еталонного характеру з метою управління рівнем обізнаності старшокласників;
- проектування індивідуальних навчально-дослідних, наукових робіт учнів з фізики для вироблення самостійного і оригінального стилю мислення;

- підготовки систем дидактичного матеріалу для проведення систематичного оперативного, поточного, тематичного та підсумкового контролю за рівнем обізнаності учнів, корекцію знань.

Так, цілеспрямованість глобальної мети навчання фізики в старшій школі ґрунтується на ідеях особистісно орієнтованої освіти, формування оригінального самостійного стилю мислення з метою подальшого розвитку творчого потенціалу особистості і врахування пізнавальних інтересів і намірів старшокласників щодо обрання подальшого життєвого шляху.

Прогнозованими завданнями шкільного курсу фізики в старшій школі визначаємо:

- формування в учнів системи фізичного знання на основі сучасних фізичних теорій (наукових фактів, понять, теоретичних моделей, законів, принципів) і розвиток у них здатності застосовувати набуті знання в пізнавальній практиці;
- оволодіння учнями методологією природничо-наукового пізнання і науковим стилем мислення, усвідомлення суті фізичної картини світу та застосування їх для пояснення різних фізичних явищ і процесів;
- формування в учнів загальних методів та алгоритмів розв'язування фізичних задач різними методами, евристичних прийомів пошуку розв'язання проблем адекватними засобами фізики;
- розвиток в учнів узагальненого експериментального вміння вести природничо-наукові дослідження методами фізичного пізнання (планування експерименту, вибір методу дослідження, вимірювання, обробка та інтерпретація одержаних результатів);
- формування наукового світогляду учнів, розкриття ролі фізичного знання в житті людини і суспільному розвитку, висвітлення етичних проблем наукового пізнання, формування екологічної культури людини засобами фізики [4];
- розвиток творчого потенціалу особистості й оригінального самостійного стилю мислення засобами управління пізнавальними процесами з фізики;
- формування професійних компетенцій старшокласника, проектування особистісних орієнтацій;
- прогнозування подальшої навчально-пізнавальної діяльності випускника-старшокласника.

Враховуючи окреслені цілеспрямовану мету навчання фізики та завдання фізики, наведемо приклад складання цільової програми вивчення теми «Механіка» (10 клас) відповідно за окресленими в програмі пізнавальними задачами (табл. 1):

Таблиця 1.

**Цільова навчальна програма теми «Механіка»
(10 клас; 36 годин)**

№ з/п	Зміст пізнавальної задачі	Рівень засвоєння на початку теми	Рівень засвоєння в кінці теми
ВСТУП (2 години)			
1.	Фізика як наука	П	П
2.	Фізичне знання	П	П
3.	Методи наукового пізнання	ПВЗ	ПВЗ
КІНЕМАТИКА (10 годин)			
4.	Механічний рух	ПВЗ	П
5.	Фізичне тіло	ПВЗ	П
6.	Матеріальна точка	ПВЗ	П
7.	Система відліку	ПВЗ	П
8.	Траєкторія, шлях, переміщення	ПВЗ	УЗЗ
9.	Рівноприскорений рух	ПВЗ	УЗЗ
10.	Прискорення	ПВЗ	П
11.	Рівномірний рух по колу	ПВЗ	УЗЗ
12.	Період і частота обертання	ПВЗ	УЗЗ
13.	Кутова швидкість	ПВЗ	П
ДИНАМІКА (20 годин)			
14.	Сила	ПВЗ	П
15.	Інерція та інертність	ПВЗ	П
16.	Вага і невагомість	ПВЗ	П
17.	Рівновага тіл	ПВЗ	УЗЗ
18.	Момент сили	ПВЗ	П
19.	Імпульс тіла	ПВЗ	П
20.	Механічна енергія	ПВЗ	П
РЕЛЯТИВІСТСЬКА МЕХАНІКА (4 години)			
21.	Швидкість світла у вакуумі	ПВЗ	П
22.	Одночасність подій	ПВЗ	П
23.	Маса спокою	ПВЗ	ПВЗ

У проектуванні еталонів контролю (рівнів засвоєння) ми дотримувались таких основних процедур:

- встановлення параметра контролю на основі ціннісно-орієнтаційної значущості змісту пізнавальної задачі;
- прикидка (або призначення) можливого еталону на основі врахування внутріпредметних та міжпредметних зв'язків;
- уточнення та остаточне призначення еталону контролю, виходячи з соціальних цілей навчання фізики та орієнтуючись на головні принципи профільного навчання (середня школа).

Для розроблення систем навчального експерименту та фізичних завдань і задач еталонного характеру з теми «Механіка» в 10 класі спочатку спроектуємо рекомендовану Міністерством освіти і науки України [3, 4] матрицю змісту навчального матеріалу (таблиця 2).

Таблиця 2.

Системи навчального фізичного експерименту та завдань на тему «Механіка» (10 клас)

№ з/п	Зміст пізнавальної задачі	Система навчального експерименту	Система фізичних завдань
ВСТУП (2 години)			
1.	Фізика як наука	–	Якісні Експериментальні
2.	Фізичне знання	–	Якісні Експериментальні
3.	Методи наукового пізнання	–	Якісні Кількісні Експериментальні
КІНЕМАТИКА (10 годин)			
4.	Механічний рух	–	Якісні
5.	Фізичне тіло	–	Якісні Кількісні Експериментальні
6.	Матеріальна точка	–	Якісні Кількісні
7.	Система відліку	Демонстрація	Якісні
8.	Траєкторія, шлях, переміщення	–	Якісні Кількісні Експериментальні
9.	Рівноприскорений рух	Демонстрація	Якісні Кількісні Експериментальні
10.	Прискорення	Лабораторна робота	Кількісні Експериментальні
11.	Рівномірний рух по колу	Демонстрація	Якісні Кількісні Експериментальні
12.	Період і частота обертання	Демонстрація	Кількісні Експериментальні
13.	Кутова швидкість	Демонстрація	Кількісні Експериментальні
ДИНАМІКА (20 годин)			
14.	Сила	Демонстрація Лабор. робота Лабораторний практикум	Якісні Кількісні Експериментальні
15.	Інерція та інертність	Демонстрація	Якісні Експериментальні
16.	Вага і невагомість	Демонстрація	Якісні Кількісні Експериментальні
17.	Рівновага тіл	Демонстрація Лабор. робота	Якісні Кількісні Експериментальні
18.	Момент сили	–	Кількісні Експериментальні
19.	Імпульс тіла	Демонстрація	Якісні Кількісні Експериментальні
20.	Механічна енергія	Лабораторний практикум	Якісні Кількісні Експериментальні
РЕЛЯТИВІСТСЬКА МЕХАНІКА (4 год.)			
21.	Швидкість світла у вакуумі	Кінофільм	Якісні Кількісні
22.	Одночасність подій	Кінофільм	Якісні Кількісні
23.	Маса спокою	Кінофільм	Якісні Кількісні

Після усвідомлення плану-прогнозу пізнавальної діяльності старшокласників з теми «Механіка» (10 клас), який рекомендовано МОНУ, пропонуємо доповнити його схемами управління особистісних орієнтацій: індивідуальні навчально-дослідні та наукові проекти відповідної тематики (таблиця 3).

Таблиця 3.

Проектовані напрямки індивідуальних навчально-дослідних, наукових робіт з теми «Механіка»

№ з/п	ЗМІСТ ТЕМАТИКИ ДОСЛІДЖЕННЯ
1.	Кінематика космічних рухів
2.	Рух відносно різних систем відліку
3.	Приклади застосування законів Ньютона
4.	Дослідження фізичного змісту понять «Маса і вага тіла» та «густина та питома вага тіла»
5.	Деформація тіла, що рухається з прискоренням
6.	Руйнування тіл, що рухаються
7.	Опір середовища. Падіння тіл у повітрі
8.	Дослідження різних випадків рівноваги тіла під дією сили тяжіння. Прості механізми. Гвинт і клин
9.	Загальний характер закону збереження енергії у механічних процесах
10.	Потужність, бистрохідність та розміри механізмів. Розрахунок потужності механізмів
11.	Політ кулі та снарядів
12.	Дослідження криволінійного руху: розрив механізмів, «Американські гірки», рух планет
13.	Дослідження криволінійного руху: деформація тіла, що рухається по колу, доцентрова та відцентрова сили
14.	Рух в неінерціальних системах відліку і сили інерції
15.	Гідростатика: тиск води у морських глибинах, спливання бульбашок, тіла, що лежать на дні посудини
16.	Аеростатика. Фізіологічна дія пониженого тиску повітря
17.	Закон Архімеда для газів
18.	Застосування стиснутого повітря в техніці
19.	Гідродинаміка і аеродинаміка. Рідина в неінерціальних системах відліку
20.	Реакція рухомої рідини та її використання
21.	Балістичні ракети
22.	Політ ракети з Землі
23.	Опір повітря та опір води
24.	Ефект Магнуса і циркуляція у гідро-, аеродинаміці
25.	Турбулентність у потоці рідини та газу. Латентна течія

Такі напрямки пізнавальної діяльності старшокласників розгортають оволодіння методологією природничо-наукового пізнання і наукового стилю мислення, усвідомлення суті фізичної картини світу, формують науковий світогляд учнів, розкривають роль фізичного знання в житті людини і суспільному розвитку, екологічної культури людини засобами фізики, розвивають творчий потенціал особистості, оригінальне самостійне мислення, формують професійні компетенції старшокласника, проектують особистісні орієнтації, прогнозують подальшу навчально-пізнавальну діяльність майбутнього випускника.

Для забезпечення такого навчально-пізнавального процесу пропонуємо системи еталонних фізичних завдань і задач різномістовного характеру.

Наприклад, система завдань еталонного змісту для забезпечення цілеорієнтування пошуково-креативної діяльності учнів (підтема «Кінематика»: 10 клас, 10 годин) [2; 5, с.50-52]:

Додаткові завдання пошуково-творчого характеру

Відносність руху

1 (ПВЗ). У спокої чи в русі перебуваємо ми відносно рами велосипеда, коли їдемо на ньому?

2 (ПВЗ). По дорозі рухається гусеничний трактор. У спокої чи в русі відносно Землі перебуває частина гусениці, що стикається з Землею?

3 (ПВЗ). Вважаючи тілом відліку пристань на березі річки, назвати, які об'єкти рухаються відносно тіла відліку, а які ні: будинок на протилежному березі; чайка в повітрі; димар заводу; теплохід, пришвартований до причалу; автомобіль, з-під коліс якого летить пил; літак, що летить.

4 (ПВЗ). Скласти задачу, аналогічну до 3.

5 (УЗЗ). Дослідити, відносно яких тіл Ви рухаєтесь, йдучи додому. Чи йдете Ви разом зі своїми друзями? По-

спостерігайте, як будете Ви рухатися відносно них (описіть). Зробіть висновки.

Траєкторія

6 (ПВЗ). Скласти кросворд з даної теми (8-10 слів).

Шлях

7 (ПВЗ). Яка траєкторія центра колеса автомобіля в системі «Колесо» під час його руху?

А. Точка; В. Пряма; С. Коло; Д. Спіраль.

8 (УЗЗ). Описати різницю в поняттях «шлях», «траєкторія», «переміщення», використовуючи 10 речень з наведеним прикладів із курсу шкільної дисципліни «Географія».

Миттєва і середня швидкість

9 (ПВЗ). Скласти кросворд на тему: «Миттєва і середня швидкості» (5-6 слів).

Вільне падіння тіл

10 (Н). Написати реферат на тему «Галілео Галілей – відомий італійський фізик-астроном».

Прямолінійний рівнозмінний рух

11 (ПВЗ). Визначити відношення відрізків шляхів, які рівноприскорено проходить тіло за послідовні рівні проміжки часу.

Обладнання: жолоб Галілея, штатив з хрестоподібною муфтою і затискачем, металева кулька, міліметровий папір, металевий циліндр, метроном.

Рівняння руху для вільного падіння

12 (УЗЗ). Визначити модуль прискорення вільного падіння тіл.

Обладнання: програвач, пластилін, нитка, масштабна лінійка, транспортир, аркуш паперу.

Графіки залежності кінематичних величин

13 (ПВЗ). Скласти кросворд з даної теми, використавши 7-12 слів.

14 (УЗЗ). Скласти і розв'язати задачу з теми «Прямолінійний рівноприскорений рух тіл», використовуючи графіки залежності кінематичних величин.

Рівномірний рух по колу

15 (ПВЗ). Визначити доцентрове прискорення тіла, що рухається рівномірно по колу. Для цього взяти кульку з ниткою і, тримаючи за вільний кінець нитки, привести її в рух по колу. Скористатись годинником з секундною стрілкою і масштабною лінійкою.

16 (УЗЗ). Визначити кутове прискорення обертально-го руху кульки при скочуванні по похилому жолобу.

Обладнання: жолоб Галілея, штатив з хрестоподібною муфтою і затискачем, металева кулька, секундомір.

17 (ПВЗ). Скласти кросворд для пізнавальних задач «доцентрове прискорення», «період і частота».

Лінійна швидкість

18 (ПВЗ). Лінійна швидкість точок кола каруселі дорівнює 3 м/с, а точок, що розташовані на відстані 2 м ближче до центру каруселі – 2 м/с. Обчислити число обертів каруселі за одну хвилину.

Кутова швидкість

19 (ПВЗ). Обчислити кутову швидкість хвилинної стрілки годинника.

Для поточного визначення рівня обізнаності старшокласника також використовують систему однозмістовних завдань (див. табл. 4). Наприклад, підтема «Динаміка»: 10 клас, 20 год.

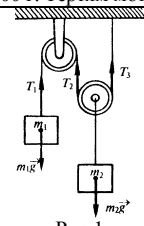
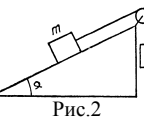
Також можливі й використання еталонних завдань у вигляді завуальованих формулювань учителя (наприклад, див. таблицю 5) [2; 5].

Тут ключові фрази допомагають учням на інтуїтивному рівні впізнавати ступінь вимоги щодо запропонованого вчителем завдання з фізики. Привабливо описані ключові фрази, які розкодовують рівень складності фізичного завдання, допомагають учневі сконцентрувати свою мис-

леневу та психомоторну діяльність на отриманні прогнозованого результату навчання.

Таблиця 4.

Система подібних за змістом фізичних еталонних завдань і задач

ЗЗ	Сформулювати другий закон Ньютона для ситуації, коли на тіло діє декілька сил.
РГ	Дерев'яний брусок рівномірно і прямолінійно рухають вздовж горизонтальної площини. Визначити всі сили, які діють на брусок ($m=100$ г, $\mu=0,2$).
НС	На основі синтезованого алгоритму розв'язати задачу. Дерев'яний брусок масою 100 г рухається вздовж похилої площини з кутом нахилу 30° . Визначити прискорення бруска, якщо його коефіцієнт тертя по площині 0,2.
ПВЗ	Брусок масою 100 г здійснює прямолінійний рівноприскорений рух по горизонтальній площині під дією сили, яка дорівнює 1 Н. Якщо збільшити масу бруска в 2 рази, то його прискорення під дією тієї ж самої сили зменшиться в 3 рази. Користуючись цими даними, обчислити коефіцієнт тертя бруска по площині. Вважати, що сила тертя ковзання не залежить від швидкості.
УЗЗ	Дерев'яний брусок зв'язаний мотузкою через нерухомий блок із вантажем 100 г, рухається по горизонтальній площині із стану спокою. Визначити коефіцієнт тертя дерев'яного бруска об площину, якщо за 2 с він долає шлях 80 см, а його маса 400 г. Тертям мотузки об блок та її масою знехтувати.
НВ	 <p>Визначити прискорення руху брусків, маси яких m_1 і m_2, і сили натягу ниток в системі, зображеній на рис.1. Масою блоків і ниток, а також тертям у блоках можна знехтувати.</p> <p>Рис.1</p>
П	 <p>На похилій площині міститься брусок масою 2,5 кг, зв'язане мотузкою, перекинутою через нерухомий блок, з бруском такої самої маси (рис.2). Чому дорівнює сила, яка діє на вісь блока, якщо кут нахилу площини до горизонту 30°? Силою тертя знехтувати.</p> <p>Рис.2</p>

Таким чином, інноваційні тенденції у навчально-пізнавальному процесі з фізики (10-11 клас) поширюють рекомендовані МОНУ глобальну мету навчання і завдання вивчення фізики в старшій школі та забезпечують прогнозованість на досягнення кінцевого результату для учня (рис. 1) – активність пізнання оточуючого світу, наукової картини світу, вироблення власного стилю пізнання тощо.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Методичні основи управління навчанням фізики : монографія / П.С. Атаманчук, О.М. Семерня. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ, 2005. – 196 с.
2. Атаманчук П.С. Цілезорієнтована пошуково-креативна діяльність як механізм забезпечення результативності в навчанні фізиці / П.С. Атаманчук, О.М. Семерня // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія № 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. – Вип. 12: збірник наукових праць / за ред. П.В. Дмитренка, В.Д. Сиротюка. – К. : Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2008. – С.18-26.
3. Інформаційний збірник Міністерства освіти і науки України. – 2004. – № 1-2. – 75 с.
4. Програми для середніх загальноосвітніх шкіл: Фізика. Астрономія: 7-11 класи. – К. : Перун, 2006. – 68 с.
5. Семерня О.М. Основи кінематики (матеріали для здійснення оперативного, поточного, тематичного контролю у навчанні фізики) : навчально-методичний посібник / О.М. Семерня. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський державний університет, редакційно-видавничий відділ, 2007. – 63 с.

In the article the basic aspects of management in educational-cognitive process of pupils from 10-11 class. Select the use of standard measuring devices of quality of knowledge's, control and correction main positions.

Key words: educational-cognitive process, standard measuring devices of quality of knowledge's, management program.

Таблиця 5.

Еталонні вимірники якості знань

Еталонний вимірник якості знань учня	Контрольно-вимірний зразок мисленевих та психомоторних операцій віддзеркалення властивостей пізнавальної діяльності особистості	Ключові фрази
Завчені знання (ЗЗ)	Властивість механічного відтворення основного обсягу навчального матеріалу.	Передати зміст задачі у всіх деталях і повному об'ємі; Розказати про...; Як називається...
Розуміння головного (РГ)	Властивість стислого відтворення основного змісту навчального матеріалу.	Сформулювати іншими словами; Виділити головне з прочитаного; Відтворити головний зміст в іншій структурі...
Наслідкування (НС)	Властивість аналогічного, повторювального використання операцій над навчальним матеріалом для засвоєння нових.	Навести аналогічний до попереднього приклад...; Виявити основну послідовність дій у продемонстрованому фізичному досліді; Повторюючи дії у попередньої задачі, розв'язати подібну їй...
Повне володіння знаннями (ПВЗ)	Властивість продуктивного та активного віддзеркалення всіх елементів навчального матеріалу в будь-якій структурі викладу.	Використовуючи... усвідомити зміст завдання (задачі) та виділити головну ланку... Розкласти на складові частини; Висловити критичні зауваження; Пояснити мету застосування; Підсумувати; Пояснити зміст; Пояснити як і чому... На свій розсуд, пояснити зміст ...; Розбити на складові частини ..., що наявні тут, на твою думку; Розказати свої критичні зауваження; Самостійно продемонструй описане явище.
Уміння застосовувати знання (УЗЗ)	Властивість раціонального, творчого використання головної ланки навчального матеріалу в нові інформаційні зв'язки.	Розкласти на складові частини; Висловити критичні зауваження; Пояснити мету застосування; Підсумувати; Пояснити зміст; Пояснити як і чому...
Навичка (Н)	Властивість автоматичного використання змісту навчального матеріалу в однотипних стандартних ситуаціях діяльності.	Використовуючи схему (алгоритм), розказати (розв'язати)...; Скориставшись розв'язком..., виконати аналогічно...; Подібно до..., виконати...
Переконання (П)	Властивість світоглядного обґрунтування змісту навчального матеріалу.	Як же бути, коли...; З точки зору...; Постановка задачі неправильна, оскільки...; Висловити свої ідеї щодо...; Застосовуючи власні переконання щодо ..., пояснити причини...; Як, на вашу думку, можна застосувати явище ... в побуті.

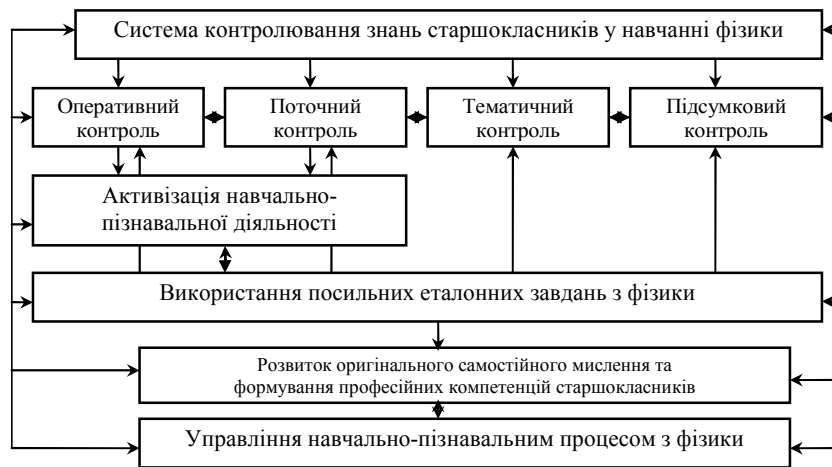


Рис. 1. Система оперативного, поточного, тематичного та підсумкового контролю рівня обізнаності учнів

Отримано: 5.09.2009

УДК 53.05,537.67

Б. М. Стаднік, А. М. Шут

Київський національний університет технологій та дизайну

ВИЗНАЧЕННЯ ВЕРТИКАЛЬНОЇ СКЛАДОВОЇ НАПРУЖЕНОСТІ МАГНІТНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛІ У ЛАБОРАТОРНОМУ ПРАКТИКУМІ

В статті описана лабораторна робота з фізики для студентів технічних університетів. Робота дає можливість наочно демонструвати дію закону електромагнітної індукції і дозволяє визначити вертикальну складову напруженості магнітного поля Землі.

Ключові слова: курс загальної фізики, модернізація лабораторного практикуму, визначення вертикальної складової магнітного поля Землі.

Модернізація і оновлення є актуальною проблемою будь-якого лабораторного практикуму з курсу загальної фізики. Особливо важливим є створення нових нескладних з технічної точки зору експериментальних робіт, які б наглядно демонстрували дію основних фізичних законів та їх застосування для визначення необхідних фізичних величин. Пропонуємо опис однієї з таких лабораторних робіт, яка нещодавно поставлена на кафедрі фізики нашого університету. У ній використовується явище електромагнітної індукції для визначення вертикальної складової магнітного поля Землі.

Магнітне поле Землі у першому наближенні подібне до поля магнітного диполя або однорідно намагніченої кулі. Магнітний момент Землі направлений під кутом $\approx 11,5^\circ$ до її осі обертання, тому геомагнітні полюси не співпадають з географічними полюсами. Наявність у Землі магнітного поля є важливим чинником існування життя. Воно також суттєво впливає як на біологічні функції живих організмів, так і на технічні аспекти життя людства. Достовірна причина існування магнітного поля Землі досі не відома. Наразі вважається, що геомагнітне поле створюється завдяки конвекційним спіральним потокам електропровідного зовнішнього рідкого ядра Землі, яке складається з розплавлених заліза та нікелю. Ці потоки генерують вихрові електричні струми, що течуть у верхніх шарах земного ядра, які, власне, і створюють геомагнітне поле. Магнітне поле Землі характеризується вектором напруженості, який має горизонтальну та вертикальну складові, і магнітним нахиленням (кутом між вектором напруженості та лінією горизонту). Напруженість магнітного поля на екваторі направлена горизонтально, а на полюсах – вертикально. Магнітне шилення в інших місцях змінюється від 0° (на екваторі) до 90° (на полюсах). Горизонтальна і вертикальна складові напруженості магнітного поля Землі змінюються приблизно від 27 та 0 А/м відповідно в екваторіальній області до 0 та 56 А/м на полюсах. Повна напруженість магнітного поля Землі, таким чином, змінюється від 27 А/м на екваторі до 56 А/м на полюсах. В районах магнітних аномалій, тобто, в місцях, де є потужні поклади магнетитових та інших залізних руд, напруженість магнітного поля досягає набагато більших значень. Наприклад, в області Курської магнітної аномалії замість звичайних для цих широт величи-

ни горизонтальної складової напруженості магнітного поля Землі в 16 А/м, горизонтальна складова H досягає значення 88 А/м, а вертикальна складова Z – значення 159 А/м.

У лабораторному практикумі, як правило, визначають тільки горизонтальну складову геомагнітного поля (див., наприклад, [1]). Але знання, окрім горизонтальної, ще й вертикальної складової дозволить визначити повну напруженість магнітного поля Землі та кут магнітного нахилення. У даній роботі вертикальна складова напруженості геомагнітного поля експериментально визначається за допомогою явища електромагнітної індукції. Для цього використовуються наступні **прилади**: котушка з ~ 300 витків, діаметром ~ 20 см, здатна обертатись довкола горизонтальної осі, магнітна стрілка (компас), балістичний гальванометр, а також, якщо невідома балістична стала гальванометра, джерело струму, вольтметр і конденсатор відомої ємності.

Якщо в магнітному полі Землі розмістити котушку вертикально так, щоб її площина співпадала з лінією магнітного меридіану (тобто площину котушки необхідно встановити вздовж напрямку магнітної стрілки), а потім повернути її на 90° в горизонтальне положення, то в котушці виникне електрорушійна сила індукції, модуль миттєвого значення якої визначається законом Фарадея:

$$\mathcal{E}_i = \frac{d\Phi}{dt}.$$

Тут магнітний потік Φ змінюється тільки за рахунок вертикальної складової магнітного поля Землі, оскільки котушка обертається навколо осі, яка направлена вздовж горизонтальної складової. Миттєве значення індукційного струму, що протікає через котушку, визначається за законом Ома:

$$I = \frac{\mathcal{E}_i}{R} = \frac{d\Phi}{Rdt},$$

де R – опір котушки. Оскільки сила струму за визначенням

$$I = \frac{dq}{dt},$$

то для заряду dq , який пройшов по котушці за час dt , маємо:

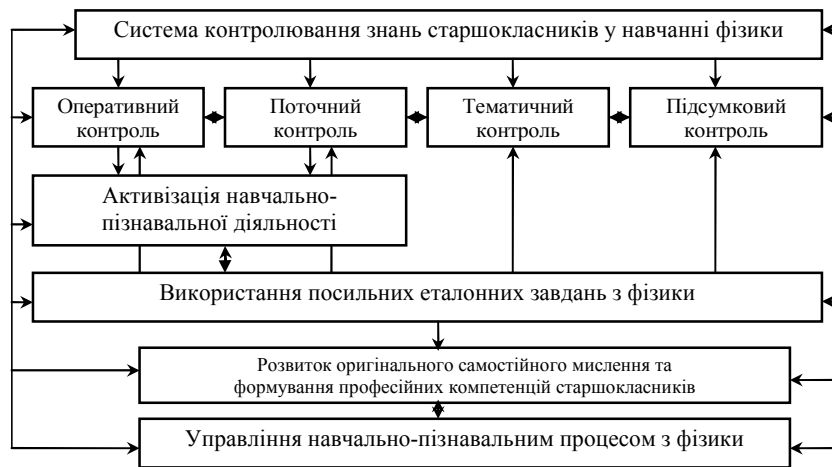


Рис. 1. Система оперативного, поточного, тематичного та підсумкового контролю рівня обізнаності учнів

Отримано: 5.09.2009

УДК 53.05,537.67

Б. М. Стаднік, А. М. Шут

Київський національний університет технологій та дизайну

ВИЗНАЧЕННЯ ВЕРТИКАЛЬНОЇ СКЛАДОВОЇ НАПРУЖЕНОСТІ МАГНІТНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛІ У ЛАБОРАТОРНОМУ ПРАКТИКУМІ

В статті описана лабораторна робота з фізики для студентів технічних університетів. Робота дає можливість наочно демонструвати дію закону електромагнітної індукції і дозволяє визначити вертикальну складову напруженості магнітного поля Землі.

Ключові слова: курс загальної фізики, модернізація лабораторного практикуму, визначення вертикальної складової магнітного поля Землі.

Модернізація і оновлення є актуальною проблемою будь-якого лабораторного практикуму з курсу загальної фізики. Особливо важливим є створення нових нескладних з технічної точки зору експериментальних робіт, які б наглядно демонстрували дію основних фізичних законів та їх застосування для визначення необхідних фізичних величин. Пропонуємо опис однієї з таких лабораторних робіт, яка нещодавно поставлена на кафедрі фізики нашого університету. У ній використовується явище електромагнітної індукції для визначення вертикальної складової магнітного поля Землі.

Магнітне поле Землі у першому наближенні подібне до поля магнітного диполя або однорідно намагніченої кулі. Магнітний момент Землі направлений під кутом $\approx 11,5^\circ$ до її осі обертання, тому геомагнітні полюси не співпадають з географічними полюсами. Наявність у Землі магнітного поля є важливим чинником існування життя. Воно також суттєво впливає як на біологічні функції живих організмів, так і на технічні аспекти життя людства. Достовірна причина існування магнітного поля Землі досі не відома. Наразі вважається, що геомагнітне поле створюється завдяки конвекційним спіральним потокам електропровідного зовнішнього рідкого ядра Землі, яке складається з розплавлених заліза та нікелю. Ці потоки генерують вихрові електричні струми, що течуть у верхніх шарах земного ядра, які, власне, і створюють геомагнітне поле. Магнітне поле Землі характеризується вектором напруженості, який має горизонтальну та вертикальну складові, і магнітним нахиленням (кутом між вектором напруженості та лінією горизонту). Напруженість магнітного поля на екваторі направлена горизонтально, а на полюсах – вертикально. Магнітне шилення в інших місцях змінюється від 0° (на екваторі) до 90° (на полюсах). Горизонтальна і вертикальна складові напруженості магнітного поля Землі змінюються приблизно від 27 та 0 А/м відповідно в екваторіальній області до 0 та 56 А/м на полюсах. Повна напруженість магнітного поля Землі, таким чином, змінюється від 27 А/м на екваторі до 56 А/м на полюсах. В районах магнітних аномалій, тобто, в місцях, де є потужні поклади магнетитових та інших залізних руд, напруженість магнітного поля досягає набагато більших значень. Наприклад, в області Курської магнітної аномалії замість звичайних для цих широт величи-

ни горизонтальної складової напруженості магнітного поля Землі в 16 А/м, горизонтальна складова H досягає значення 88 А/м, а вертикальна складова Z – значення 159 А/м.

У лабораторному практикумі, як правило, визначають тільки горизонтальну складову геомагнітного поля (див., наприклад, [1]). Але знання, окрім горизонтальної, ще й вертикальної складової дозволить визначити повну напруженість магнітного поля Землі та кут магнітного нахилення. У даній роботі вертикальна складова напруженості геомагнітного поля експериментально визначається за допомогою явища електромагнітної індукції. Для цього використовуються наступні **прилади**: котушка з ~ 300 витків, діаметром ~ 20 см, здатна обертатись довкола горизонтальної осі, магнітна стрілка (компас), балістичний гальванометр, а також, якщо невідома балістична стала гальванометра, джерело струму, вольтметр і конденсатор відомої ємності.

Якщо в магнітному полі Землі розмістити котушку вертикально так, щоб її площина співпадала з лінією магнітного меридіану (тобто площину котушки необхідно встановити вздовж напрямку магнітної стрілки), а потім повернути її на 90° в горизонтальне положення, то в котушці виникне електрорушійна сила індукції, модуль миттєвого значення якої визначається законом Фарадея:

$$\mathcal{E}_i = \frac{d\Phi}{dt}.$$

Тут магнітний потік Φ змінюється тільки за рахунок вертикальної складової магнітного поля Землі, оскільки котушка обертається навколо осі, яка направлена вздовж горизонтальної складової. Миттєве значення індукційного струму, що протікає через котушку, визначається за законом Ома:

$$I = \frac{\mathcal{E}_i}{R} = \frac{d\Phi}{Rdt},$$

де R – опір котушки. Оскільки сила струму за визначенням

$$I = \frac{dq}{dt},$$

то для заряду dq , який пройшов по котушці за час dt , маємо:

$$dq = \frac{1}{R} d\Phi.$$

Проінтегрувавши, отримаємо заряд Δq , який протік по котушці за весь час її повороту:

$$\Delta q = \frac{\Delta\Phi}{R}.$$

Тут $\Delta\Phi = \Phi_2 - \Phi_1$ – зміна магнітного потоку через площину котушки при її повороті в магнітному полі Землі. У даному випадку початкове значення магнітного потоку $\Phi_1=0$, бо нормаль до котушки складає кут 90° з напрямком вертикальної складової магнітного поля Землі H_B . Кінцеве значення магнітного потоку після повороту котушки, площею перерізу S та кількістю витків дроту N , на 90° має значення $\Phi_2 = \mu\mu_0 H_B SN$. Враховуюче це, отримаємо:

$$\Delta q = \frac{\mu\mu_0 H_B SN}{R}.$$

Отже, розрахувати величину вертикальної складової напруженості магнітного поля Землі можливо, якщо експериментально виміряти заряд Δq , який протікає через котушку при її повороті на 90° в магнітному полі Землі:

$$H_B = \frac{R}{\mu\mu_0 SN} \Delta q. \quad (1)$$

Визначити величину цього заряду можна, якщо послідовно з котушкою приєднати балістичний гальванометр. Струм через балістичний гальванометр повинен проходити коротким імпульсом, щоб рухома частина гальванометра не встигла суттєво відхилитися від нульового положення за час його проходження. Отже, вимірнувальну котушку необхідно обертати досить швидко. За цієї умови перше максимальне відхилення гальванометра α пропорційне заряду Δq , який пройшов через нього: $\Delta q = \gamma_q \alpha$, де γ_q – балістична

стала гальванометра. Якщо балістична стала гальванометра невідома, визначити її можна розрядивши через гальванометр конденсатор ємності C , який був попередньо заряджений до певної напруги U . Заряд конденсатора Q може бути розрахований за формулою $Q = CU$, а балістична стала гальванометра:

$$\gamma_q = \frac{CU}{\beta}, \quad (2)$$

де β – відхилення гальванометра при розряді конденсатора.

Таким чином, вертикальна складова магнітного поля Землі рахується за формулою

$$H_B = \frac{R}{\mu\mu_0 SN} \gamma_q \alpha, \quad (3)$$

в якій балістична стала гальванометра або визначається з виразу (2), або береться з паспорту приладу.

Отже, запропонований простий метод наочно демонструє дію закону електромагнітної індукції і дозволяє визначити вертикальну складову магнітного поля Землі у лабораторному практикумі.

Список використаних джерел:

1. Загальна фізика. Лабораторний практикум / За ред. І.Т. Горбачука. – К.: Вища школа, 1992. – 509 с.

In the article is described laboratory work on physics for the students of technical universities. Work dat possibility evidently to demonstrate the action of law of electromagnetic induction and allows to define the vertical constituent of tension of the magnetic field of Earth.

Key words: course of general physics, modernization of laboratory practical work, determination of vertical constituent of magnetic-field of Earth.

Отримано: 31.08.2009

УДК 378.147

Т. М. Точиліна

Запорізька державна інженерна академія

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ФІЗИЧНОЇ ОСВІТИ У ВИЩИХ ТЕХНІЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ У СУЧАСНИХ УМОВАХ

У даній статті розглядаються основні принципи й питання впровадження інноваційних технологій організації навчального процесу при вивченні фізики в технічному вузі.

Ключові слова: ефективне навчання, ефективна діяльність, модульне навчання, модуль, компетентнісний підхід.

Для підвищення якості освіти в умовах реалізації Болонського процесу недостатньо формального впровадження принципів Болонської декларації: введення кредитно-модульної системи навчання й модульно-рейтингової системи оцінки знань студентів. Болонська система повинна послужити поштовхом до формування активного незалежного руху за гідну освіту, що зберегло б ті традиції національної освіти, які завжди приносили їй успіх.

Вища технічна освіта має певну специфіку, яка пояснюється особливістю підготовки інженерів різного профілю. Важливе місце у підготовці інженера займають технічні й фундаментальні дисципліни. Роль цих дисциплін підвищується із приєднанням до Болонського процесу, одним з основних принципів якого є конкурентоспроможність наших фахівців на Європейському ринку праці. І, звичайно ж, фізика займає провідне місце в цьому процесі.

Основним завданням Болонського процесу є уніфікація освіти в європейських країнах, приведення її до єдиних стандартів, що припускає більш широкі можливості для випускників при працевлаштуванні. Таким чином, по логіці та духу Болонського процесу для всіх країн, що приєдналися до нього, всі сторони навчального процесу повинні бути однакові. Відомо, що в дидактиці виділяють дві сторони навчання: змістовну, яка визначає зміст предмета та його структуру, і процесуальну, що включає викладання й навчання. Ця схема досить повно відображає проблеми су-

часної освіти й намічає шляхи їхнього ефективного рішення. По змістовній стороні навчання фізику можна зробити загальноєвропейською дисципліною, тому що фізика для німця, італійця, українця може бути однаковою, але по процесуальній стороні це зробити набагато складніше, навіть сусідні західноєвропейські країни (Німеччина, Італія, Франція, Англія) мають істотні відмінності в технології й організації навчального процесу.

Щоб розробити загальну систему моделювання, необхідно здійснити грандіозний обсяг роботи. Для того, щоб організувати й реалізувати ефективне навчання, необхідно на основі наукового аналізу розробити логічно завершену, цілісну теорію ефективного навчання й адекватну методичну систему, що дозволяє її реалізувати. Передбачається громіздка й титанічна праця по модернізації лабораторних робіт, практичних завдань, по створенню зовсім нового технічного й методичного забезпечення.

Проблеми ефективності навчання розглянуті в роботах Ю.К.Бабанського, В.М.Блінова, Л.С.Виготського, Л.Ф.Колеснікова, А.Н.Леонтьєва, П.І.Самойленка, І.С.Якиманської та ін.

Однак сьогодні ще не можна стверджувати, що створено наукову основу й загальну цілісну систему, яка забезпечує підвищення ефективності навчальної діяльності студентів і процесу навчання фізиці в технічному вузі в умовах нової освітньої парадигми.

$$dq = \frac{1}{R} d\Phi.$$

Проінтегрувавши, отримаємо заряд Δq , який протік по котушці за весь час її повороту:

$$\Delta q = \frac{\Delta\Phi}{R}.$$

Тут $\Delta\Phi = \Phi_2 - \Phi_1$ – зміна магнітного потоку через площину котушки при її повороті в магнітному полі Землі. У даному випадку початкове значення магнітного потоку $\Phi_1=0$, бо нормаль до котушки складає кут 90° з напрямком вертикальної складової магнітного поля Землі H_B . Кінцеве значення магнітного потоку після повороту котушки, площею перерізу S та кількістю витків дроту N , на 90° має значення $\Phi_2 = \mu\mu_0 H_B SN$. Враховуюче це, отримаємо:

$$\Delta q = \frac{\mu\mu_0 H_B SN}{R}.$$

Отже, розрахувати величину вертикальної складової напруженості магнітного поля Землі можливо, якщо експериментально виміряти заряд Δq , який протікає через котушку при її повороті на 90° в магнітному полі Землі:

$$H_B = \frac{R}{\mu\mu_0 SN} \Delta q. \quad (1)$$

Визначити величину цього заряду можна, якщо послідовно з котушкою приєднати балістичний гальванометр. Струм через балістичний гальванометр повинен проходити коротким імпульсом, щоб рухома частина гальванометра не встигла суттєво відхилитися від нульового положення за час його проходження. Отже, вимірнувальну котушку необхідно обертати досить швидко. За цієї умови перше максимальне відхилення гальванометра α пропорційне заряду Δq , який пройшов через нього: $\Delta q = \gamma_q \alpha$, де γ_q – балістична

стала гальванометра. Якщо балістична стала гальванометра невідома, визначити її можна розрядивши через гальванометр конденсатор ємності C , який був попередньо заряджений до певної напруги U . Заряд конденсатора Q може бути розрахований за формулою $Q = CU$, а балістична стала гальванометра:

$$\gamma_q = \frac{CU}{\beta}, \quad (2)$$

де β – відхилення гальванометра при розряді конденсатора.

Таким чином, вертикальна складова магнітного поля Землі рахується за формулою

$$H_B = \frac{R}{\mu\mu_0 SN} \gamma_q \alpha, \quad (3)$$

в якій балістична стала гальванометра або визначається з виразу (2), або береться з паспорту приладу.

Отже, запропонований простий метод наочно демонструє дію закону електромагнітної індукції і дозволяє визначити вертикальну складову магнітного поля Землі у лабораторному практикумі.

Список використаних джерел:

1. Загальна фізика. Лабораторний практикум / За ред. І.Т. Горбачука. – К.: Вища школа, 1992. – 509 с.

In the article is described laboratory work on physics for the students of technical universities. Work dat possibility evidently to demonstrate the action of law of electromagnetic induction and allows to define the vertical constituent of tension of the magnetic field of Earth.

Key words: course of general physics, modernization of laboratory practical work, determination of vertical constituent of magnetic-field of Earth.

Отримано: 31.08.2009

УДК 378.147

Т. М. Точиліна

Запорізька державна інженерна академія

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ФІЗИЧНОЇ ОСВІТИ У ВИЩИХ ТЕХНІЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ У СУЧАСНИХ УМОВАХ

У даній статті розглядаються основні принципи й питання впровадження інноваційних технологій організації навчального процесу при вивченні фізики в технічному вузі.

Ключові слова: ефективне навчання, ефективна діяльність, модульне навчання, модуль, компетентнісний підхід.

Для підвищення якості освіти в умовах реалізації Болонського процесу недостатньо формального впровадження принципів Болонської декларації: введення кредитно-модульної системи навчання й модульно-рейтингової системи оцінки знань студентів. Болонська система повинна послужити поштовхом до формування активного незалежного руху за гідну освіту, що зберегло б ті традиції національної освіти, які завжди приносили їй успіх.

Вища технічна освіта має певну специфіку, яка пояснюється особливістю підготовки інженерів різного профілю. Важливе місце у підготовці інженера займають технічні й фундаментальні дисципліни. Роль цих дисциплін підвищується із приєднанням до Болонського процесу, одним з основних принципів якого є конкурентоспроможність наших фахівців на Європейському ринку праці. І, звичайно ж, фізика займає провідне місце в цьому процесі.

Основним завданням Болонського процесу є уніфікація освіти в європейських країнах, приведення її до єдиних стандартів, що припускає більш широкі можливості для випускників при працевлаштуванні. Таким чином, по логіці та духу Болонського процесу для всіх країн, що приєдналися до нього, всі сторони навчального процесу повинні бути однакові. Відомо, що в дидактиці виділяють дві сторони навчання: змістовну, яка визначає зміст предмета та його структуру, і процесуальну, що включає викладання й навчання. Ця схема досить повно відображає проблеми су-

часної освіти й намічає шляхи їхнього ефективного рішення. По змістовній стороні навчання фізику можна зробити загальноєвропейською дисципліною, тому що фізика для німця, італійця, українця може бути однаковою, але по процесуальній стороні це зробити набагато складніше, навіть сусідні західноєвропейські країни (Німеччина, Італія, Франція, Англія) мають істотні відмінності в технології й організації навчального процесу.

Щоб розробити загальну систему моделювання, необхідно здійснити грандіозний обсяг роботи. Для того, щоб організувати й реалізувати ефективне навчання, необхідно на основі наукового аналізу розробити логічно завершену, цілісну теорію ефективного навчання й адекватну методичну систему, що дозволяє її реалізувати. Передбачається громіздка й титанічна праця по модернізації лабораторних робіт, практичних завдань, по створенню зовсім нового технічного й методичного забезпечення.

Проблеми ефективності навчання розглянуті в роботах Ю.К.Бабанського, В.М.Блінова, Л.С.Виготського, Л.Ф.Колеснікова, А.Н.Леонтьєва, П.І.Самойленка, І.С.Якиманської та ін.

Однак сьогодні ще не можна стверджувати, що створено наукову основу й загальну цілісну систему, яка забезпечує підвищення ефективності навчальної діяльності студентів і процесу навчання фізиці в технічному вузі в умовах нової освітньої парадигми.

Новітньою моделлю організації навчального процесу, що ґрунтується на об'єднанні модульних технологій навчання й залікових кредитів, є кредитно-модульна система навчання. Процес впровадження такої системи в навчальний процес складний і тривалий, але, на наш погляд, він дозволить підвищити ефективність навчання фізиці у вищому технічному навчальному закладі.

Спочатку модульне навчання було покладено в основу індивідуального навчання. Згодом відбулося розширення області застосування. Так П.А.Юцявичене відзначає, що сутність модульного навчання полягає в тому, що студент самостійно може працювати за запропонованою йому індивідуальною програмою, що включає в себе цільовий план дій, банк інформації й методичний посібник з досягнення поставлених дидактичних цілей. Функції педагога можуть варіюватися від інформаційно-контролюючої до консультативно-координуючої [5; 6].

Деякі вчені, наприклад, П.І.Трет'яков, І.Б.Сенновський вважають, що модульне навчання формує навички самоосвіти: «кожний учень досягає поставлених цілей і може самостійно працювати із запропонованою йому індивідуальною навчальною програмою, що включає в себе цільовий план дій, банк інформації й методичний посібник з досягнення поставлених дидактичних цілей» [2]. Є.І.Попов аналогічно характеризує рейтингову інтенсивну технологію модульного навчання як технологію, що активізує роботу студентів протягом семестру й організації індивідуальної роботи в ході звичайних групових занять, забезпечує інтенсифікацію й активізацію самостійної роботи учнів. В.Ж.Куклін і В.Г.Наводний вважають, що ця система для студентів забезпечує постійне стимулювання й самодіагностику роботи.

При всьому різноманітті підходів до модульного навчання необхідно виявити мету впровадження модульного навчання в сучасну практику професійної освіти. А.І.Алексюк, С.А.Кашина вважають, що при переході до модульної організації навчання здійснюється збільшення значення самостійної роботи, що вимагає у свою чергу значного підвищення самостійності, ініціативи, творчості, активності учня. Це спричиняє необхідність застосування більш нових методичних підходів до стимулювання навчальної активності [3].

Багато дослідників особливо виділяють значимість і важливість методичного забезпечення модульного навчання. Так, наприклад, В.П.Лапчинський відзначає, що сконструйована модель навчального матеріалу забезпечує учневі досягнення поставлених дидактичних цілей, а також має завершеність змісту навчального матеріалу в модулі та інтеграцію видів і форм навчання.

Основний засіб кредитно-модульного навчання – модульна програма, що складається з окремих модулів. Від їхньої якості в значній мірі залежить ефективність навчання в цілому. Підготовка модульної програми й відповідних модулів – трудомістка робота, що вимагає великої предметної й педагогічної компетентності.

Основними компонентами модульних програм є: дидактична мета й сукупність модулів. У дидактичну мету входять питання, що зачіпають зміст навчального матеріалу й уміння застосовувати отримані знання на практиці. Потім виділяються приватні дидактичні цілі й формується зміст навчальних елементів, які становлять модуль. Після цього викладач визначає систему цілей, працює над формулюванням інтегруючої дидактичної мети, що є навчальним елементом. Потім студентів пропонуються завдання для вхідного контролю. Далі визначаються частини дидактичної мети й створюються навчальні елементи, що включають алгоритми дій студента й контрольних завдань.

Наступний елемент модуля припускає узагальнення виконаних завдань і з'ясування, які з них виявилися важкими, які теми виявилися не зовсім засвоєними.

Заключний елемент модуля – вихідний контроль, що визначає ступінь оволодіння змістом модуля.

Навчальний елемент – ця автономний навчальний матеріал, призначений для освоєння «елементарної одиниці знань або вмінь». Структура навчального елемента дозво-

ляє студентам працювати в зручному для них темпі, вертатися до незрозумілих питань.

Додаткові навчальні елементи можуть бути запропоновані учням, які займаються успішно, щоб вони розвивали й поглиблювали знання, робили їх міцними й усвідомленими.

На кафедрі фізики Запорізької державної інженерної академії з 2006 року організація навчального процесу проводиться по кредитно-модульній системі. Курс загальної фізики формується як система модулів. Модуль – це об'єднана логічними зв'язками, завершена сукупність знань, умінь і навичок, які відповідають фрагменту освітньої програми навчального курсу. У модулі все вимірюється, усе оцінюється: домашня контрольна робота, виконання й захист лабораторних робіт, конспект лекцій, робота на практичних заняттях, проміжний і підсумковий рівень знань студента.

На першому етапі впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу викладачами були розроблені модульні робочі програми. В основі робочих програм для різних спеціальностей лежить нині діюча традиційна програма по фізиці для вищих технічних навчальних закладів. Також були використані навчальний план, освітньо-професійна програма (ОПП) і освітньо-кваліфікаційна характеристика (ОКХ).

При розробці календарної сітки робочої навчальної програми по фізиці строки проведення потокового модульного й підсумкового контролю вказуються у відповідності затвердженого вузом графіка навчального процесу. Змістовні модулі дисципліни відображені в ОПП, а вимоги до знань і умінь студентів відповідають ОКХ. Зміст курсу фізики приводиться структурованим по модулях із вказівкою відповідного обсягу в академічних годинниках. У кожному модулі приводиться його назва, тижнева тривалість.

Кількість залікових модулів повинна відповідати кількості кредитів, передбачених навчальним планом для даної дисципліни. Обсяг одного кредиту становить 36 годин загального обсягу навчальної роботи: для денної форми навчання загальний обсяг одного кредиту складається з 16 годин аудиторної роботи й 20 годин самостійної роботи студента, для заочної форми навчання – з 3 годин аудиторної роботи й 33 годин самостійної роботи. Календарна тривалість кожного модуля встановлюється залежно від співвідношення видів навчальних занять, форм організації самостійної роботи й т.д.

Зміст курсу загальної фізики для таких інженерних спеціальностей як теплоенергетика, енергетичний менеджмент, механічне устаткування ділиться на 12 залікових модулів (по 4 модулі на 3 напівсеместри). При розробці модуля враховувалося те, що кожний модуль повинен дати чітку певну самостійну порцію знань, сформувати необхідні навички. При кредитно-модульному навчанні все заздалегідь запрограмоване: послідовність вивчення навчального матеріалу, рівень його засвоєння й контроль якості засвоєння.

Принцип модульності дозволяє контролювати засвоєння студентом матеріалу на декількох рівнях – теоретичному, практичному й експериментальному. При цьому рейтингова система оцінки знань студентів припускає нагромадження умовних одиниць знань в обраному тимчасовому інтервалі, що дозволяє в підсумку одержати студентів об'єктивну загальну оцінку. При вивченні курсу фізики рейтингова система забезпечує найкращий ефект, тому що передбачає різноманітні види занять, які ґрунтуються на систематичній роботі студента (лекції, практичні, лабораторні заняття, проміжний контроль). Однак рейтингова система, обрана довільно, без доказів її ефективності й доцільності може привести до формалізму в організації навчального процесу. Проблема постає в аналізі й розробці критеріїв оцінки знань і навичок, які дозволили б з високим ступенем точності оцінити якість підготовки студента.

Розроблена нами система оцінки знань передбачає 100-бальну шкалу, тобто 100 балів – це максимальна кількість балів, які студент може одержати за академічні успіхи в напівсеместрі (незалежно від кількості залікових модулів). Оцінка за модуль ураховує оцінки, отримані студентом за всі види проведених занять, за проміжне й підсумкове тестування.

При проведенні проміжного й підсумкового контролю застосовуються тестові завдання. Тестування знань студента є одним з головних показників навчального процесу. Воно повинне бути максимально об'єктивним, щоб правильно оцінити не тільки глибину знань студента, але і його творчі здатності. Одна справа, коли студент здатний творчо переосмислити матеріал, і інше, коли навчання зводиться до механічного запам'ятовування. І тому багато чого залежить від професійних і особистих якостей викладача, від того наскільки точно і якісно розроблені завдання для тестового контролю.

Негативним моментом у тестових завданнях може бути можливість випадкового вгадування правильного варіанта відповіді, що найбільше близько аргументований серед інших відповідей. Тому нами пропонується система безальтернативного диференційованого тестування, що виключає вгадування й припускає рішення заданого набору міні-завдань, які відображають ключові положення розділу курсу фізики й введення адаптованої відповіді в картку тестового контролю.

Використання тестових завдань не дозволяє також глибоко перевірити знання студентом теоретичної частини курсу. Це ускладнено наявністю ряду факторів, які мають місце при складанні тестів, пов'язані із труднощами чіткого й короткого формулювання питань і варіантів відповідей на теоретичні завдання. Тому тести ми використовуємо як доповнення до усного захисту студентом теоретичної частини лабораторних робіт і домашньої контрольної роботи. Об'єктивно оцінити знання студента дозволяє також його робота на практичних заняттях.

Студент, що набрав протягом семестру необхідну кількість балів, має можливість: 1) не здавати іспит або залік і одержати за набрану кількість балів підсумкову оцінку; 2) здавати іспит з метою підвищити свій рейтинг. Студент, що набрав протягом семестру менш 41 бала, повинен здавати іспит.

Академічні успіхи студента визначаються за допомогою системи оцінювання знань, що використовується у вузі, але з обов'язковим перекладом оцінок по національній шкалі й шкалі ECTS.

Перехід до кредитно-модульної системи навчання вимагає нового підходу не тільки до методів викладання, оцінювання знань студентів, але й структури й змісту учбово-методичних видань. Прикладом рішення цієї проблеми став розроблений нами модульний курс загальної фізики (МКОФ). Він дозволяє принципово перешикувати методіку утворення у вищій школі й адаптувати її до сучасних умов. МКОФ являє собою комплекс методичних матеріалів, призначених для студентів і викладачів, що складає не тільки зі стандартного набору: навчально-методичних посібників, методичних вказівок до практичних і лабораторних занять, тестів і питань для контролю й самоконтролю, але й методів, способів, форм навчання й контролю, тобто технології навчання.

Функціональні можливості нових інформаційних технологій дозволяють вирішити завдання підвищення ефективності навчання студентів фізиці й іншим дисциплінам, а також завдання забезпечення самостійної роботи студентів при відповідному програмно-методичному забезпеченні, завдання посилення мотивації до навчання, здійснити гуманітаризацію, фундаменталізацію й індивідуалізацію навчання.

Центральне місце в навчальному процесі вищої школи займає лекція, що є первинним джерелом знань, з якого

беруть початок, розвиваються й удосконалюються всі інші види занять – практичні, лабораторні й самостійні. Стрімкий розвиток способів візуалізації (нацистські проектори, плазмові монітори, можливості відеозйомки дозволяють істотно підвищити ефективність лекційних курсів. Це зв'язано, як з можливістю за допомогою прикладних програм зробити більше змістовним і глибоким викладається курс, що, фізики, так і можливістю демонстрації якісного ілюстративного матеріалу й фізичного експерименту, що за допомогою традиційних способів (мела, дошки, ганчірки) зробити практично неможливо.

Нами розробляється курс мультимедійних лекцій за загальним курсом фізики. При розробці курсу лекцій ми враховуємо всю сукупність тенденцій розвитку сучасної вищої технічної школи, всі можливості підвищення його ефективності і якості, опираючись, у першу чергу, на сучасні комп'ютерні технології навчання.

Мультимедійні лекції – це об'єднання в комп'ютерній системі таких способів подання інформації, як текст, звук, графіка, мультиплікація й відеозображення, що забезпечує якісно новий рівень сприйняття інформації. Мультимедійні лекції роблять фізичні явища й закони більше зрозумілими для студентів, що сприяє їх кращому засвоєнню й розумінню, наближає абстрактні фізичні закономірності до практики, підвищує пізнавальну активність студента.

Таким чином, перехід до кредитно-модульної системи вимагає нового науково-теоретичного й методологічного підходу до відбору змісту курсу фізики і його структура, методам викладання, оцінювання знань студентів, застосуванню нових технічних засобів навчання й створенню принципово нової навчально-методичної літератури.

Основна перевага кредитно-модульної системи навчання полягає в тому, що вона якоюсь мірою дисциплінує роботу студента, активізує його творчі здатності, змушує студентів до ритмічної й напруженої роботи протягом усього семестру, відповідно до строгого графіка навчального процесу. Студент працює максимум часу самостійно, вчиться самоплануванню, самоорганізації, самоконтролю й самооцінці. Це дає можливість усвідомити йому свою діяльність, самому визначити рівень засвоєння знань, бачити пробіли у своїх знаннях і навичках.

Список використаних джерел:

1. Ван дер Венде М.К. Болонська декларація розширення доступності й підвищення конкурентоспроможності вищої освіти в Європі / М.К. Ван дер Венде // Вища освіта в Європі. – 2000. – Т. XXV. – № 3.
2. Третьяков П.И. Технологія модульного навчання в школі: практико-практико-орієнтована монографія / П.И. Третьяков, И.Б. Сенновський ; під ред. П.И. Третьякова. – М. : Нова школа, 1997. – 352 с.
3. Юцявичене П.А. Теорія й практика модульного навчання / П.А. Юцявичене // Сов. педагогіка. – 1990. – №1. – С.30-33.
4. Юцявичене П.А. Теорія й практика модульного навчання / П.А. Юцявичене // Сов. педагогіка. – 1990. – №2. – С.55-60.

At this article is discussed the consequences of apply of the credit-modular systems of education in the higher technical schools and possible steps to keep's of the achieved level education.

Key words: efficacious education, efficacious, effective activity, modulus education, modulus, competences approach.

Отримано: 19.07.2009

ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ КОНТРОЛЬНО-КОРИГУЮЧИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ НА ДОСЯГНЕННЯ ПРОГНОЗОВАНОГО РІВНЯ ЯКОСТІ ЗНАТЬ З ФІЗИКИ

У статті розглядається загальна структура корекції навчальної діяльності студентів, що дозволяє охопити різні форми контролю, враховуючи при цьому інтенсифікацію навчання, оптимізацію практичної підготовки студентів та посилення індивідуального підходу і педагогічної спрямованості навчального процесу в умовах Болонської декларації.

Ключові слова: методична система, методика навчання загальної фізики, комплексний контроль знань з фізики, корекція навчальної діяльності, кредитно-модульна система навчання, рейтинговий контроль, пізнавальна задача, інноваційні технології навчання, навчально-пізнавальна діяльність.

Майбутні інженери повинні вміти освоювати будь-яку інформацію, мати якісно сформовані навички та уміння, вміти чітко й ефективно аналізувати факти, узагальнювати їх і робити правильні висновки. Одним з напрямів, що допоможе виконати зазначене завдання, є широке й ефективне використання новітніх засобів корекції навчальної діяльності студентів у період навчання у вищих технічних навчальних закладах.

Нами розроблена модель навчання, яка забезпечує мотивацію і корекцію навчальної діяльності студентів, що є однією з основних складових одиниць нової системи освіти. Сутність проблеми не в спробі пояснити якою повинна бути якість знань, а в тим, як цілеспрямовано керувати якістю індивідуальних здобутків студентів.

Корекція навчальної діяльності студентів – процес, націлений на удосконалення одержаних знань, навичок та умінь, а також на розвиток здібностей студентів, необхідних для їх застосування у відповідній ситуації.

Корекція знань – згідно з [1], це “правка, виправлення помилок”. Таким чином, можна сказати, що корекція знань – уміння виявляти помилки, працювати над ними, прогнозувати і планувати роботу з їх ліквідації.

Корекція умінь – удосконалення виконання студентом дій після досить тривалого попереднього осмислення послідовності і способів їх здійснення.

Корекція навичок – уміння виконувати студентом дії автоматично, націлене на зменшення часу на обмірковування.

Корекція навчальної діяльності здійснюється стосовно результатів певної діяльності, яка інтерпретується з двох протилежних позицій:

- 1) прихованість в людині особливості, котру можна розкрити, застосовуючи адекватні методики, в будь-яку мить і за будь-яких умов (рівень розвитку здібностей);
- 2) властивість людини, що формується в процесі виконання діяльності під її безпосереднім впливом [2, с.438].

Корекція рівня розвитку здібностей залежить: від якості наявних знань і умінь (вірні або невірні, міцні або неміцні і т.д.), від ступеня їхнього об'єднання в єдине ціле; від природних задатків людини, якості вроджених нервових механізмів елементарної психічної діяльності; від більшої або меншої “тренуваності” мозкових структур, що беруть участь у здійсненні пізнавальних і психомоторних процесів [3, с. 102; 4, с.42].

Корекція навчальної діяльності може бути двох типів: за ходом дій студента і за результатами його діяльності. У першому випадку, коли видно, що сам процес навчання проходить неправильно, що студент не виконує намічені операції (наприклад, студент неправильно знімає покази амперметра, тому що не знає ціни поділки приладу) і ще до одержання остаточного результату (визначення сили струму в колі) викладач робить корекцію ходу здійснення його дій (поетапна корекція). Корекція проводиться і за результатами діяльності студента. З методичної точки зору можна виділити такі види корекції:

- Корекція компетенції студентів, пов'язана з неправильним розумінням питання або невірно засвоєною дією (наприклад, студент неправильно засвоїв спосіб визначення опору при паралельному і послідовному з'єднанні

провідників У цьому випадку корекція обов'язково завжди повинна мати місце в діяльності викладача).

- Корекція, пов'язана з правильним, але формальним заучуванням питання, дії (студент уміє визначити опір при паралельному і послідовному з'єднанні, але тільки для досить простого кола). Усі дії він виконує автоматично, користуючись своєю зоровою пам'яттю.
- Корекція, пов'язана з тим, що правильно засвоєні поняття студент не включає в загальну систему знань і умінь (наприклад, поняття потужності електричного струму не включено в систему знань про електрику);
- Корекція, пов'язана з більш повним і з більш глибоким, ніж вимагає програма, знанням питання (індивідуальний підхід, диференціація). Багато в чому залежить від бажання самого студента, врахування його інтересу.

Контроль за ходом навчання і корекція навчальної діяльності здійснюється залежно від моделі навчання, прийнятої за основу. Своєчасний контроль розширює можливості корекції знань студентів [5], забезпечує зворотній зв'язок з студентом та визначає рівень його знань з метою організації адаптованого керування навчанням. Якщо уявити структуру зовнішнього контролю-оцінювального акту з точки зору його коригуючого значення, то вона має такий вигляд (рис. 1).

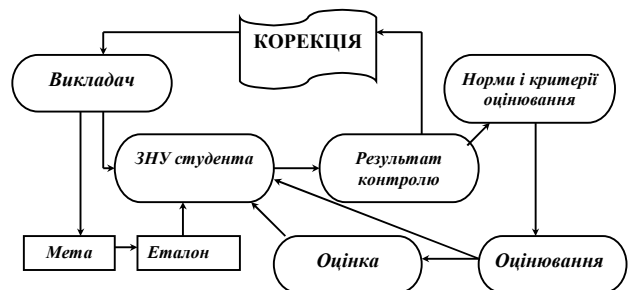


Рис. 1. Структура контрольної-оцінювального акту з точки зору коригуючого значення

Нами побудовані схеми, які висвітлюють залежність контролю і корекції навчальної діяльності від моделі навчання (рис. 2) та якості навчання від корекції навчальної діяльності (рис. 3).

На рис. 2 виділені основні пункти, пов'язані з реалізацією кредитно-модульної системи навчання: обирається модульно-рейтингова модель навчання, яка має на увазі впровадження системи контролю і корекції знань; створюється проблемна ситуація, яка є необхідним елементом вивчення фізики у вищій школі в процесі реалізації різних видів навчання; здійснюється систематичний та різнобічний *контроль* та *корекція* навчальної діяльності, яка охоплює корекцію знань, умінь та навичок, корекцію розвитку здібностей, керування пам'яттю та увагою студентів, прогнозування масових помилок.

Корекція результатів здійснюється залежно від моделі навчання, прийнятої за основу. Важливо розкрити умови побудови моделей на конкретному навчальному матеріалі. Для цього нами використовувалися такі правила:

1. Здійснення системно-структурного аналізу навчального матеріалу, заснованого на виділених характеристиках знань. Послідовність проведення такого аналізу здійс-

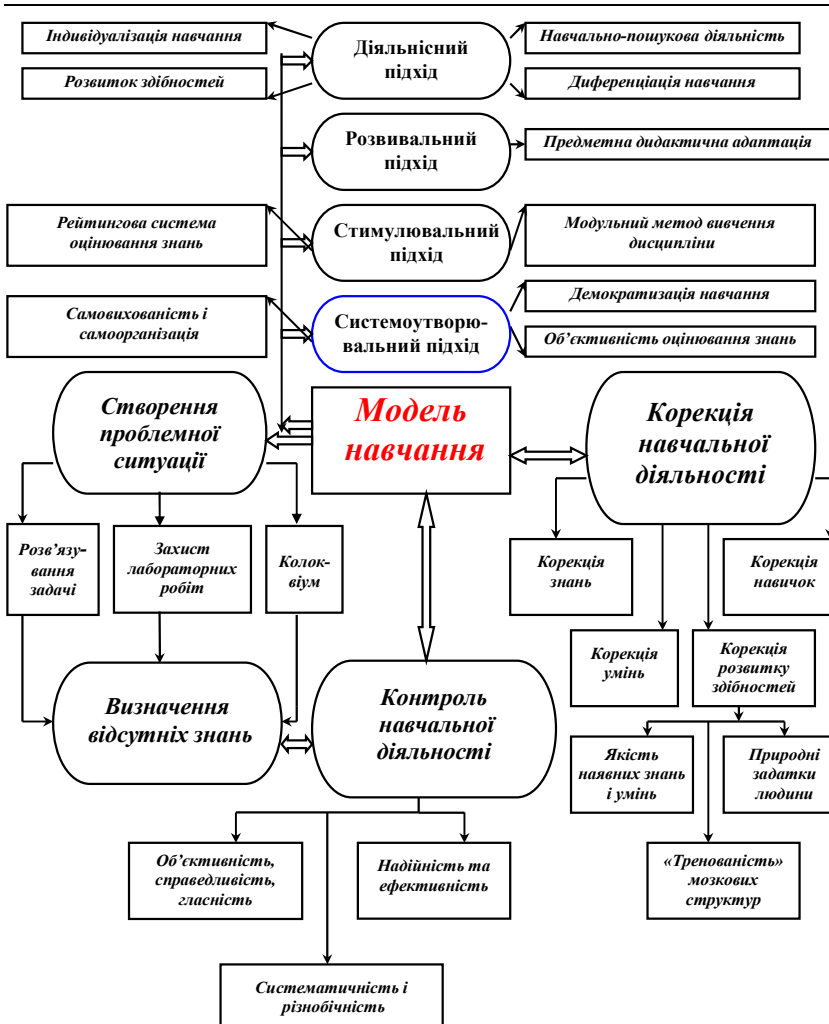


Рис. 2. Залежність контролю та корекції навчальної діяльності від моделі навчання

ноється так: виділяється генетично вихідне, системоутворювальне для даного розділу узагальнення і змістовно розгортається в складну систему знання за ознаками рівнів організації, за складом кожного рівня, за розкриттям логічної структури основних узагальнень.

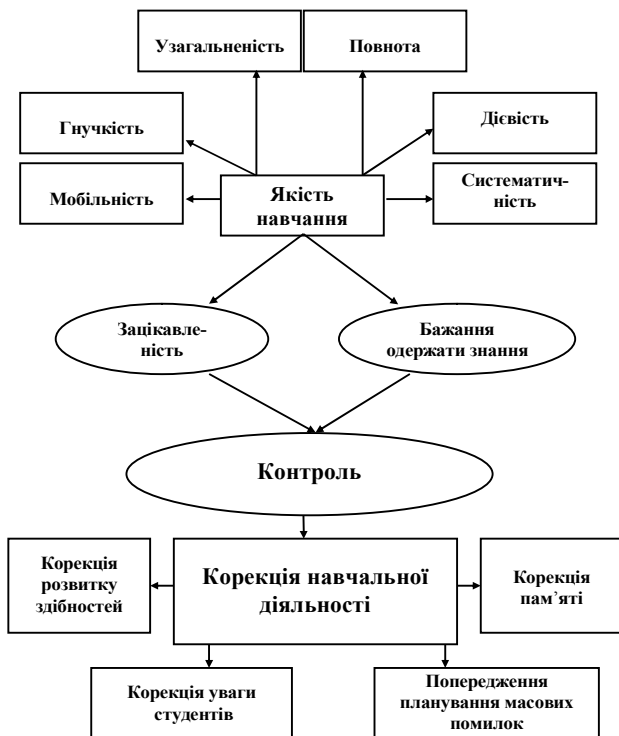


Рис. 3. Залежність якості навчання від корекції навчальної діяльності

2. Виявлення специфічних для кожної галузі знання способів діяльності (правил, алгоритмів, умов, окремих випадків їх застосування); відділення їх від фактичного матеріалу, на якому вони представлені в задачах і вправах; моделювання способів діяльності за встановленими окремими видами зв'язку (видових, родовидових і ін.).

3. Визначення можливого рівня засвоєння моделей методом підбору доступних студентам дій з ними. Ця умова складає сутність розробки вимог до знань і умінь.

Система показників наукового рівня знань студентів містить у собі повноту, узагальненість, гнучкість, систематичність, оперативність та глибину.

Повнота припускає дії, результатом яких є усвідомлення змісту абстракцій. Їй відповідають дії студентів, орієнтовані на точне знання і формулювання окремих ознак і їхній склад, на аналіз і побудову визначень, на переклад якісного опису і пояснення явищ у кількість ознак, на аналіз значень знакових виражень. Зазначені дії мають місце в таких завданнях: "Перерахуйте основні властивості силових ліній", "Чи усі ознаки сили відбиті в законі Кулона?", "Як спрямована сила взаємодії між точковими зарядами?"

Узагальнення виражає дії, результатом яких є сформування узагальненого уявлення про зв'язки ознак в обсязі предметної галузі знання. Здійснюючи в процесі засвоєння конкретні дії по застосуванню знань, студенти піднімаються до усвідомлення їх як правил, алгоритмів, способів розв'язування задач, виділення окремих випадків застосування правил, і, нарешті, довільного зв'язування їх у контексті загального міркування. Дії студентів в основному спрямовані на дослідження і виведення окремих правил (Доведіть, що через одну точку поля не можуть проходити дві різні еквіпотенціальні поверхні. У яких випадках силові лінії електричного поля співпадають із траєкторією руху заряду?); на порядок виконання дій (Як визначити потенціал декількох зарядів у точці поля?); на обґрунтування виділених способів (Яким вимогам повинний задовольняти спосіб побудови еквіпотенціальних поверхонь?).

Систематичність виявляється в діях, у результаті яких усвідомлюються міжрівневі відносини за видовими, рідовидовими, функціональними і генетичними ознаками, що визначають досліджувану систему знань. Змістом дій студентів стає кожний з виділених у навчальному матеріалі способів систематизації. Прикладом можуть слугувати дії, що вимагають порівняння видових понять, рефлексії на способи діяльності з установлення видових зв'язків (Як за відомим розподілом потенціалів поля можна знайти вектор напруженості в будь-якій точці поля?); генетичних (У чому полягає доказ зв'язку заряду і поля, створеного ним?) Ці дії приводять знання студентів у систему.

Мобільність характеризує наскільки повно в знаннях студентів виявлена та сторона дійсності, що відбита в змісті досліджуваного завдання. Дії студентів зводяться до порівняння явищ, оцінювання відібраних фактів, добору власних прикладів, складання задач.

Дієвість характеризується результатом застосування знань в усій різноманітності зовнішніх зв'язків і відносин.

Попередження і прогнозування масових помилок студентів.

Прогнозувати масові помилки студентів і намічати заходи для їх попередження можливо, якщо спиратися на залежність, встановлену П.А.Шеварьовим [7]. В процесі діяльності необхідне врахування трьох умов: студент виконує завдання одного типу; у завданнях незмінно повторюється деяка особливість; її усвідомлення не обов'язкове для набуття вірного результату – тоді ступінь усвідомлення цієї особливості знижується, у студентів утворюється помилкова асоціація [8].

Питання про те, яка з цих двох точок зору на причини виникнення помилок студентів відповідає дійсності, має важливе практичне значення.

Ціль нашого експерименту – установити дійсну причину однієї з масових помилок студента, статистично порівняти міру впливу на студента аналогії і звичайної асоціації і намітити заходи для зменшення імовірності подібних помилок. Для цього нами була підібрана така сукупність задач, що дозволила виявити одну з масових, типових помилок студентів; експериментально перевірити припущення про те, що цю помилку студенти допускають через недосконалість системи вправ одного з розділів діючих посібників; провести експеримент таким чином, щоб в одному випадку підсилити, а в іншому – виключити або значно послабити вплив аналогії, зберігаючи в той же час однакокий вплив зазначеної залежності для обох ситуацій. Це саме і дозволило статистично порівняти міру впливу аналогії і помилкової асоціації.

Корекція уваги студентів.

Проблемі виховання уваги посвячено багато досліджень. Однак вона була і залишається актуальною в практиці навчання. Виділимо низку умов дотримання уваги студентів на занятті:

- ◇ діяльність, яка має значущість для людини, вона супроводжується відповідальним ставленням за її успішне завершення;
- ◇ діяльність викликає інтерес, вона визначається активними розумовими зусиллями, ці зусилля приводять до розуміння матеріалу;
- ◇ виконання діяльності стимулюється чеканням визначених подій і вражень.

Увага до діяльності може бути ослабленою, якщо виконуване завдання непосильне або губиться впевненість у можливості його виконати. Наявність відповідної компетенції – умова тривалого збереження уваги.

Розглянемо конкретний приклад. На заняттях фізики ставилося завдання такого вигляду: узагальнити матеріал, або порівняти його з раніше вивченим, намітити хід розв'язування задач і т.д. Для обмірковування подібних завдань треба обов'язково витримати паузу в 1-2 хвилини. Вдумливі спостережливі викладачі вмюють сконцентрувати і підтримувати увагу всіх студентів до поставленого завдання протягом усієї паузи і знають, що подібні паузи, якщо вони вміло організовані – найпродуктивніші моменти заняття. Якщо ж викладач не витримує паузу, то студенти відволікаються від виконання завдання.

Для концентрації уваги на практичних заняттях нами пропонувалися задачі, що вимагають особливої зосередженості й уваги для усного розв'язування. Зачитувалася задача й одночасно до неї демонструвався малюнок, що провокує на помилку. Після цього в аудиторії витримувалась пауза. Потім відбувалось обговорення задачі незалежно від бажання присутніх. Перший викладав розв'язання задачі у вигляді зразка відповіді, допущені у його відповіді неточності аналізувалися іншими студентами. Аналогічно вирішувалися ще дві задачі. Педагогічна спрямованість завдань (дати зразок відповіді) і аналіз методичних помилок, що допускаються при розв'язанні перших двох задач приводять до того, що завдання "розв'язати третю задачу" набувало особливої значимості.

Концентрованість уваги під час розв'язання задач різко зростала, незважаючи на те, що деякі з учасників експерименту навмисно відволікалися.

Спираючись на зазначені умови, можна прогнозувати повну зосередженість (протягом 1-2 хвилин) усіх слухачів при поставленому завданні. Ця методика дозволяла систематично керувати увагою студентів на занятті.

Корекція пам'яті.

А.А.Смирнов і П.І.Зінченко встановили важливу роль у навчанні не тільки довільного, але також і мимовільного запам'ятовування [9]. На основі їхніх досліджень можна сформулювати таку залежність. Якщо студент, працюючи над матеріалом, виконує активну розумову діяльність і ця діяльність сприяє поглибленому розумінню матеріалу, відбувається його успішне запам'ятовування (довільне або мимовільне). У такий спосіб викладач може полегшити студентам запам'ятовування програмного матеріалу. Для цього необхідно застосовувати такі прийоми розумової діяльності: порівняння, узагальнення, реконструкція, співвіднесення, виділення значимих опорних пунктів, складання плану й ін.

У процесі роботи зі студентами доцільно використовувати блок-схеми до окремих розділів. У них систематизовані головні питання обраного розділу, приведені основні формули, назви законів, зазначені залежності між окремими темами, експериментами, формулами. Усі ці символи, формули, графічно виражені зв'язки між ними являються значимими опорними пунктами. Як домашнє завдання може бути запропонована спроба скласти блок-схему до нової теми, подібну раніше розглянутим.

Уся робота зі складання, обговорення і наступного відтворення блок-схеми спонукає студентів використовувати низку розумових прийомів. Стрілки й інші умовні позначки в схемі допомагають пов'язувати окремі питання, тобто спонукають користуватися прийомом співвіднесення. Матеріал усього розділу узагальнюється і систематизується. Сама блок-схема виступає як сукупність значимих опорних пунктів, служить планом для логічно чіткої і послідовної відповіді. Відтворення матеріалу на блок-схемі у процесі опитування і на контрольних роботах спонукає студентів активно застосовувати прийом реконструкцій. Таке комплексне використання прийомів розумової діяльності у процесі повторення окремих розділів фізики повинно відповідно до зазначеної закономірності пам'яті забезпечувати успішне засвоєння матеріалу.

Невід'ємною складовою навчального процесу вищих навчальних закладів є засоби корекції, які дозволяють істотно підвищити продуктивність праці всіх учасників навчального процесу.

Під *засобами корекції знань* ми розуміємо спеціально утворені об'єкти, які формують навчальне середовище та беруть участь у коригувальній діяльності, виконуючи при цьому навчальну, розвивальну та виховну функції. Засоби корекції сприяють оптимальному поєднанню теоретичних і практичних компонентів знань, приведенню рівня оволодіння знаннями і уміннями окремого студента відповідно до рівня, якого вимагає сучасне суспільство.

Розроблена нами технологія складалася з двох незалежних етапів: загальної діагностики рівня знань, що вимагає присутності викладача, і корекції, індивідуальна траєкторія якої збудована для кожного студента на основі експертних оцінок результатів контролю його знань. Діагностика забезпечувалася відповідним рівнем адміністративного контролю. Ми її проводили двома методами:

Перший метод діагностики знань. У мережному варіанті в комп'ютерному класі кафедри використовувалося індивідуальне комплексне тестове завдання. Результатом звичайного комп'ютерного тесту є оцінка, іноді – відсоток засвоєння знань і нічого, на жаль, не говориться про те, які допущені помилки, у яких саме діях студент знаєа труднощів, що потрібно зробити, щоб перебороти ці труднощі.

Другий метод діагностики знань. Рівень засвоєних знань і умінь визначається на підставі розробленої методики модульного навчання, за результатами вхідного поточного та індивідуального рейтингового контролю.

Здійснюючи корекцію знань з фізики, ми націлювали студентів на деякі, сформульовані нами принципи, що ста-

новлять систему найважливіших вимог, дотримання яких забезпечує ефективний і якісний розвиток.

Список використаних джерел:

1. Солуха І.В. Тестовий контроль у процесі навчання фізики (на матеріалі теоретичної фізики): Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / НПУ ім. М.П. Драгоманова. – К., 1999. – 197 с.
2. Психологія обучения: Учеб. пос. / Под. ред. В.В. Давыдова, Б.С. Волкова, М.И. Володарской и др. – М.: Библ. им. Ленина, 1978. – 69 с.
3. Фридман Л.М., Кулагина Н.Ю. Психологический справочник учителя. – М.: Просвещение, 1991. – 288 с.
4. Державна національна програма: Освіта. Україна XXI століття. – К.: Райдуга, 1994. – 62 с.
5. Тальзіна Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний (психологические основы) – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Изд. МГУ, 1984. – 344 с.
6. Гордиенко Т.П., Лагунов И.М., Сиротюк В.Д. Роль самостоятельной работы студентов на современном этапе развития образования в Украине. – Херсон: Вид-во ХДПУ, 2002. – С.164-165.

7. Шеварев П.А. Обобщенные ассоциации в учебной работе школьника. – М.: Педагогика, 1959. – 169 с.
8. Методика блочно-модульного обучения / Под. ред. О.Е. Лисейчикова, М.А. Чошанова. – Краснодар: Сов. Кубань, 1989. – 123 с.
9. Сергієнко В.П. Інтеграція фундаментальності та професійної спрямованості курсу загальної фізики у підготовці сучасного вчителя: Монографія. – К.: НПУ, 2004. – 382 с.

Conceptual bases complex horse and correction are analysed in thesis's; motivated practicability of the use module subject and ratings of the factors quality knowledge's, influence them on sphere of the education, systematic and independent functioning the student on living the semester in condition declarations of Bologna.

Key words: methods of teaching physicists, complex checking, cortexes scholastic activity, credit-module system of the education, take checking, cognitive task, information technologies, scholastic-cognitive activity.

Отримано: 3.09.2009

УДК 681.513;37.65.012

О.К. Юдін, О.В. Матвійчук-Юдіна

Національний авіаційний університет

СУЧАСНІ СИСТЕМИ ІТЕРАЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ТА АВТОМАТИЗОВАНОГО КОНТРОЛЮ ЗНАТЬ СТУДЕНТІВ

У статті висвітлено основи загальної концепції впровадження ітераційної системи навчання та автоматизованих систем контролю знань студентів; обґрунтовано основні методи та вимоги впровадження інформаційних систем навчання і автоматизованих систем контролю з урахуванням стандартизації освітніх процесів та інформаційних ресурсів ВНЗ; визначено основні переваги та недоліки застосування зазначених освітніх систем.

Ключові слова: інформаційні технології, автоматизований контроль, тестування, інформаційні ресурси, освітні системи.

Вступ

Важливість процесу інформатизації університетів країни з умов адаптації освітньої системи до світових стандартів та вимог – є пріоритетною задачею всього українського суспільства. Стандартизація освітньої галузі та розвиток єдиного Європейського освітнього простору у рамках Болонського процесу, суттєво підвищує роль інформаційно-комунікаційних технологій в освіті, що зумовлено сучасною світовою тенденцією до створення глобальних освітніх та наукових систем. Даний підхід дозволяє, з одного боку – розвивати систему накопичення і розповсюдження наукових знань, з іншого – забезпечувати доступ до різних інформаційних ресурсів широким верствам населення.

Сучасна вища школа повинна орієнтуватися не тільки на традиційні освітні технології, але й на технології завтрашнього дня. До числа останніх можна віднести інформаційні технології, які дозволяють істотно підвищити рівень й якість підготовки майбутніх фахівців, забезпечити доступність освіти, а також оперативність і гнучкість роботи з інформаційними потоками вищих навчальних закладів (ВНЗ).

Постановка задачі

Достатні можливості в умовах впровадження інформаційних технологій в освітній процес, надає автоматизація системи контролю всіх ланок процесу навчання. Дані системи повинні бути ключовими факторами аудиту та аналізу сучасної системи освіти з умов підвищення якості навчання на платформах впровадження кредитно-модульної системи. Аналіз існуючого стану процесів інформатизації ВНЗ країни, вказує не тільки на відсутність єдиних підходів до методики створення АСК, а також і повну відсутність стандартів формування освітніх інформаційних ресурсів країни.

Метою даної статті є розробка загальної концепції створення та впровадження ітераційної системи навчання і автоматизованих систем контролю (АСК) знань студентів з урахуванням стандартизації освітніх процесів та інформаційних ресурсів ВНЗ.

Аналіз інформаційних технологій навчання

Досвід впровадження інформаційних технологій (ІТ) у систему вищої освіти показує, що педагогічні можливості даного процесу різноманітні й ефективні. Застосування ІТ у навчанні дозволяє:

- ввести перерозподіл професійних функцій та навантаження викладача з умови передачі визначених задач безпосередньо інформаційній системі;
- підвищити рівень інформаційної культури слухачів ВНЗ згідно міжнародних вимог та стандартів;
- формувати у фахівців всіх рівнів та напрямів освітньої діяльності (студенти, аспіранти, інженерний та професорсько-викладацький склад) умінь та навичок роботи з інформаційними потоками та інформаційними ресурсами інформаційно-комунікаційних систем;
- впроваджувати більш ефективні освітні методи навчання з використанням мультимедійних засобів та продуктів, а також on-line лекційних режимів;
- забезпечувати ефективність та доступність одержання вищої освіти на світовому рівні й ін.

Таким чином, інформаційні технології дозволяють вирішувати найважливіші дидактичні та методичні завдання освіти, зв'язані зі збором, систематизацією, зберіганням, обробкою і передачею навчальної інформації, а також з управлінням процесами її засвоєння, контролем і корекцією результатів, виконанням тренувальних вправ, накопичуванням даних про динаміку й ефективність навчального процесу.

Сучасний етап розвитку вищої освіти України, характеризується переходом на принципи та засади ітераційної (по кроковій) системи навчання та засвоєння матеріалу. Дана концепція активно розробляється і впроваджується в світі на основі теорії американського психолога Б. Скіннера [1].

Сутність ітераційної системи навчання полягає в поділі навчального матеріалу на окремі легко засвоювані об'єкти, що пропонуються слухачеві у вигляді також легко засвоєваних наочних інформаційних кроків (файлів, слайдів, презентацій). Кожний навчально-інформаційний крок послідовно пред'являється студентові та дає можливість де-

новлять систему найважливіших вимог, дотримання яких забезпечує ефективний і якісний розвиток.

Список використаних джерел:

1. Солуха І.В. Тестовий контроль у процесі навчання фізики (на матеріалі теоретичної фізики): Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / НПУ ім. М.П. Драгоманова. – К., 1999. – 197 с.
2. Психологія обучения: Учеб. пос. / Под. ред. В.В. Давыдова, Б.С. Волкова, М.И. Володарской и др. – М.: Библ. им. Ленина, 1978. – 69 с.
3. Фридман Л.М., Кулагина Н.Ю. Психологический справочник учителя. – М.: Просвещение, 1991. – 288 с.
4. Державна національна програма: Освіта. Україна XXI століття. – К.: Райдуга, 1994. – 62 с.
5. Тальзіна Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний (психологические основы) – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Изд. МГУ, 1984. – 344 с.
6. Гордиенко Т.П., Лагунов И.М., Сиротюк В.Д. Роль самостоятельной работы студентов на современном этапе развития образования в Украине. – Херсон: Вид-во ХДПУ, 2002. – С.164-165.

7. Шеварев П.А. Обобщенные ассоциации в учебной работе школьника. – М.: Педагогика, 1959. – 169 с.
8. Методика блочно-модульного обучения / Под. ред. О.Е. Лисейчикова, М.А. Чошанова. – Краснодар: Сов. Кубань, 1989. – 123 с.
9. Сергієнко В.П. Інтеграція фундаментальності та професійної спрямованості курсу загальної фізики у підготовці сучасного вчителя: Монографія. – К.: НПУ, 2004. – 382 с.

Conceptual bases complex horse and correction are analysed in thesis's; motivated practicability of the use module subject and ratings of the factors quality knowledge's, influence them on sphere of the education, systematic and independent functioning the student on living the semester in condition declarations of Bologna.

Key words: methods of teaching physicists, complex checking, cortexes scholastic activity, credit-module system of the education, take checking, cognitive task, information technologies, scholastic-cognitive activity.

Отримано: 3.09.2009

УДК 681.513;37.65.012

О.К. Юдін, О.В. Матвійчук-Юдіна

Національний авіаційний університет

СУЧАСНІ СИСТЕМИ ІТЕРАЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ТА АВТОМАТИЗОВАНОГО КОНТРОЛЮ ЗНАТЬ СТУДЕНТІВ

У статті висвітлено основи загальної концепції впровадження ітераційної системи навчання та автоматизованих систем контролю знань студентів; обґрунтовано основні методи та вимоги впровадження інформаційних систем навчання і автоматизованих систем контролю з урахуванням стандартизації освітніх процесів та інформаційних ресурсів ВНЗ; визначено основні переваги та недоліки застосування зазначених освітніх систем.

Ключові слова: інформаційні технології, автоматизований контроль, тестування, інформаційні ресурси, освітні системи.

Вступ

Важливість процесу інформатизації університетів країни з умов адаптації освітньої системи до світових стандартів та вимог – є пріоритетною задачею всього українського суспільства. Стандартизація освітньої галузі та розвиток єдиного Європейського освітнього простору у рамках Болонського процесу, суттєво підвищує роль інформаційно-комунікаційних технологій в освіті, що зумовлено сучасною світовою тенденцією до створення глобальних освітніх та наукових систем. Даний підхід дозволяє, з одного боку – розвивати систему накопичення і розповсюдження наукових знань, з іншого – забезпечувати доступ до різних інформаційних ресурсів широким верствам населення.

Сучасна вища школа повинна орієнтуватися не тільки на традиційні освітні технології, але й на технології завтрашнього дня. До числа останніх можна віднести інформаційні технології, які дозволяють істотно підвищити рівень й якість підготовки майбутніх фахівців, забезпечити доступність освіти, а також оперативність і гнучкість роботи з інформаційними потоками вищих навчальних закладів (ВНЗ).

Постановка задачі

Достатні можливості в умовах впровадження інформаційних технологій в освітній процес, надає автоматизація системи контролю всіх ланок процесу навчання. Дані системи повинні бути ключовими факторами аудиту та аналізу сучасної системи освіти з умов підвищення якості навчання на платформах впровадження кредитно-модульної системи. Аналіз існуючого стану процесів інформатизації ВНЗ країни, вказує не тільки на відсутність єдиних підходів до методики створення АСК, а також і повну відсутність стандартів формування освітніх інформаційних ресурсів країни.

Метою даної статті є розробка загальної концепції створення та впровадження ітераційної системи навчання і автоматизованих систем контролю (АСК) знань студентів з урахуванням стандартизації освітніх процесів та інформаційних ресурсів ВНЗ.

Аналіз інформаційних технологій навчання

Досвід впровадження інформаційних технологій (ІТ) у систему вищої освіти показує, що педагогічні можливості даного процесу різноманітні й ефективні. Застосування ІТ у навчанні дозволяє:

- ввести перерозподіл професійних функцій та навантаження викладача з умови передачі визначених задач безпосередньо інформаційній системі;
- підвищити рівень інформаційної культури слухачів ВНЗ згідно міжнародних вимог та стандартів;
- формувати у фахівців всіх рівнів та напрямів освітньої діяльності (студенти, аспіранти, інженерний та професорсько-викладацький склад) умінь та навичок роботи з інформаційними потоками та інформаційними ресурсами інформаційно-комунікаційних систем;
- впроваджувати більш ефективні освітні методи навчання з використанням мультимедійних засобів та продуктів, а також on-line лекційних режимів;
- забезпечувати ефективність та доступність одержання вищої освіти на світовому рівні й ін.

Таким чином, інформаційні технології дозволяють вирішувати найважливіші дидактичні та методичні завдання освіти, зв'язані зі збором, систематизацією, зберіганням, обробкою і передачею навчальної інформації, а також з управлінням процесами її засвоєння, контролем і корекцією результатів, виконанням тренувальних вправ, накопичуванням даних про динаміку й ефективність навчального процесу.

Сучасний етап розвитку вищої освіти України, характеризується переходом на принципи та засади ітераційної (по кроковій) системи навчання та засвоєння матеріалу. Дана концепція активно розробляється і впроваджується в світі на основі теорії американського психолога Б. Скіннера [1].

Сутність ітераційної системи навчання полягає в поділі навчального матеріалу на окремі легко засвоювані об'єкти, що пропонуються слухачеві у вигляді також легко засвоєваних наочних інформаційних кроків (файлів, слайдів, презентацій). Кожний навчально-інформаційний крок послідовно пред'являється студентові та дає можливість де-

тального та швидкого психофізичного засвоєння навчального матеріалу. Сукупність засвоєних невеликих обсягів об'єднуються в блоки або модулі знань. Особливою рисою ітераційної системи навчання є обов'язкова процедура аудиту (тестування) ступеня засвоєння навчального матеріалу з умов аналізу рівня знань та ефективності впровадження запропонованих методів і методик представлення матеріалу. Вивчення наступних обсягів матеріалу, може здійснюватися тільки після успішного засвоєння попередніх кроків освітнього процесу.

Ітераційна система навчання (ІСН) повинна складатися з послідовних кроків засвоєння навчального матеріалу, кожний з яких містить у собі наступні базові процедури (рис. 1):

- попередня підготовка слухачів до засвоєння матеріалу (опанування мінімальним рівнем знань, який потрібен для вивчення майбутнього модуля);
- попереднє або додаткове тестування мінімального рівня знань, який потрібен для вивчення майбутнього модуля;
- по крокове представлення навчального матеріалу аудиторії слухачів (індивідуальні або потокові лекції);
- процедура закріплення навчального матеріалу (лабораторні роботи, практичні, семінарські заняття, тренінги, вправи, ділові ігри й ін.);
- аудит рівня знань або система контролю та тестування (модульний контроль на основі тестування, опитування, виконання контрольних завдань тощо);
- корекція методик, методів та засобів представлення матеріалу у разі не ефективного засвоєння матеріалу студентами;
- повторне вивчення зазначеного модуля у разі не якісного засвоєння матеріалу студентами.

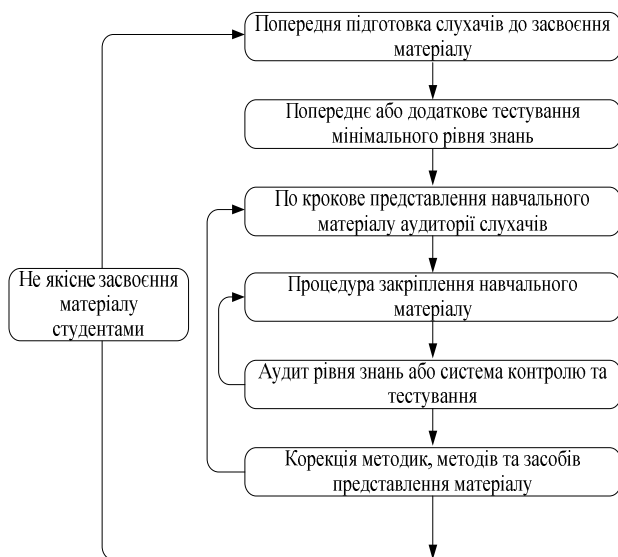


Рис. 1. Послідовність ітераційної системи навчання

Впровадження ітераційної системи навчання, може мати лінійний, розгалужений або комбінований характер побудови АСК. Авторами визначених підходів до створення таких систем є Б.Скіннер та Н.Краудер [1, 2].

Використання всіх варіантів побудови ІСН, прямих і зворотних зв'язок викладача зі студентами здійснюється з використанням спеціальних засобів: електронних підручників, показових лекцій з впровадженням ІТ технологій, мультимедійних методів та засобів.

Загальні засади концепції ІСН

У сучасному освітньому процесі використовується ряд технологій, в основі яких лежить ідея створення та впровадження ІСН. До них у першу чергу можна віднести модульне або блокове навчання. Надамо визначення поняттю : блокове навчання.

Блокове навчання – реалізація освітнього процесу на основі розробленої й впровадженої навчальної програми за визначеним курсом теоретичного або професійно-прикладного спрямування, що містить у собі ітераційну послідовність навчально-змістовних блоків. Стандартна послідовність блоків та їх функціональне значення, мають бути наступними (рис. 2):

– теоретичний або професійно-прикладний інформаційний блок за визначеним курсом;

- змістовний стандартизований блок закріплення навчального матеріалу;
- блок проміжної оцінки ступеня якості засвоєних знань за визначеним курсом теоретичного або професійно-прикладного спрямування;
- змістовний блок корекції та відображення відповідної інформації, щодо виправлення помилок, недоліків та подальшого вивчення незасвоєних теоретичного або професійно-прикладних знань ;
- інформаційний блок практично-прикладного спрямування з умов закріплення надбаних теоретичних або професійно-прикладних знань;
- блок проміжної оцінки ступеня якості засвоєних та сформованих практично-прикладних вмінь і навичок професійного спрямування;
- змістовний блок корекції та відображення відповідної інформації, щодо виправлення помилок, недоліків та подальшого практичного надбання і закріплення професійних умінь і навичок;
- загальний стандартизований блок заключної оцінки ступеня якості засвоєних знань за визначеним курсом теоретичного або професійно-прикладного спрямування з урахуванням засвоєних та сформованих практично-прикладних вмінь і навичок професійного спрямування.



Рис. 2. Стандартна послідовність блоків реалізації освітнього процесу

Аналітично обґрунтована послідовність інформаційних блоків повинна забезпечити гарантоване засвоєння теоретичного або професійно-прикладного навчального матеріалу за визначеним курсом. Вивчення кожного наступного навчального блоку повинно забезпечуватись вищезазначеною стандартизованою послідовністю змістовних інформаційних блоків.

Модульне навчання є одним з напрямків індивідуалізованого навчання де велика частка полягає на самостійну, індивідуальну роботу студентів. У педагогіці модуль (від лат. *modulus*) – це автономна, логічно завершена й дидактично обґрунтована частина навчального матеріалу, що відповідає напрямку навчального курсу. Однак, на відміну від розділів в модулі чітко сформульована навчальна мета; визначені рівні вивчення даного модуля; позначені дії викладача по досягненню мети; запрограмована послідовність вивчення навчального матеріалу; названі формовані вміння й навички; намічені практичні дії по розвитку необхідних

умінь і навичок; розроблені контрольно-оцінні заходи, адекватні цілям, поставленим у конкретному модулі; створена система обліку відвідування студентами занять, тощо.

Модульні програми навчання складаються з ієрархічної послідовності модулів, у кожному з яких утримується певний самостійний обсяг знань. При цьому всі модулі орієнтовані на формування в майбутніх фахівцях необхідних умінь і навичок, а також розвиток в них професійно значимих особистісних якостей.

Матеріал навчального курсу може бути розбитий на різну кількість модулів. Крім того, як самостійні модулі можуть виступати дипломні роботи, курсові проекти, лабораторні й дослідницькі роботи, якщо їхнє виконання не збігається за часом вивченням матеріалу модуля.

Система контролю й оцінки навчальних й особистісних досягнень – рейтингова. Поповнення рейтингу відбувається в результаті поточного, проміжного, по модульного й заключного контролю.

Модульне навчання – це чітка, строго регламентована технологія, що не допускає формалізму й експромту. Тому необхідна велика підготовча робота, щодо розробок модульних програм навчального курсу, тестів, творчих завдань, планування мотиваційної, процесуальної діяльності, оцінювання, діагностика і корекція заходів.

У сучасних умовах у НАУ використовується модульна система навчання, найважливішою складовою якої є організація контролю знань студентів і рейтингова система їхнього оцінювання [3, 4].

Вимоги до підсистеми тестування

Контроль знань та рівня якості засвоєння матеріалу студентами, є важливою частиною процесу освіти. Він забезпечує зворотний зв'язок студента, і призначений у першу чергу для визначення рівня його знань з метою організації адаптованого та якісного управління процесами освіти.

У автоматизованих навчальних системах повинні використовуватися два основних підходи до організації контролю знань та якості підготовки фахівців:

- загальне експертне оцінювання, що базується на процедурах аналізу та аналітиці експерта-викладача з урахуванням повноти дій студента, щодо повноти засвоєння навчального матеріалу (автоматизовані експертно-навчальні системи оцінки знань).
- контроль знань, сформований на базі стандартизованих тестів (завдань, практичних дій, тощо) результатом відповіді на котрі є достатня кількість інформації, щодо прийняття рішення про рівень та якість підготовки фахівця.

Впровадження зазначених методів та підходів до організації контролю знань та якості підготовки фахівців мають наступні позитивні характеристики:

- скорочення часу на процедури атестації слухачів при збільшенні повноти інформації про якість і рівень підготовки студента;
- введення стандартних критеріїв контролю якості знань та аналізу ефективності засвоєння матеріалу;
- можливість формування результатів тестування та аналізу рівня знань у стандартизованому виді, що адекватний до задач автоматизованої обробки та відображення.

З метою підвищення рівня якості засвоєння навчального матеріалу та у відповідності до концепції блокового навчання, впровадження системи організації контролю знань та якості підготовки фахівців стандартизованими методами, необхідно проводити: періодично. Періодичність тестування повинна бути обумовлена послідовністю змістовних інформаційних блоків ІСН (рис. 2).

Організація процедур стандартизованого контролю знань в автоматизованих ІСН, повинна виконуватися на основі розроблених критеріїв оцінювання та системи тестів, що відображають повний обсяг представленого блоку навчання. Даний процес ускладнюється використанням та впровадженням новітніх автоматизованих систем обробки та відображення інформації, сучасним програмним забез-

печенням, а також розробкою програмно-математичного, алгоритмічного забезпечення ідентифікації тестування [2].

Систему стандартизованого тестування, згідно педагогічної методики необхідно поділяти на:

- ◇ нормативно-орієнтоване тестування, з урахуванням кількісної оцінки рівня та якості знань студентів при вивченні змістовного інформаційного блоку;
- ◇ критеріально-орієнтоване тестування, з урахуванням тільки якості надбаних знань студентами у формі: атестація чи не атестація [1].

З метою автоматизованої обробки та відображення результатів стандартизованого тестування, нормативно-орієнтоване тестування є найбільш інформативним, так як має кількісну і якісну оцінку. Теоретичним підґрунтям для аналітичного представлення нормативно-орієнтоване тестування служать методи комбінаторного аналізу, математичної логістики, тощо. Дана теорія швидко розвивається в світі та формується у теорію створення дихотомічних моделей або багато параметричних моделей аналізу тестування. Недоліком дихотомічних моделей є обмеження, що вводяться у вигляді двобальної система оцінки тесту. Дане відображення результатів не є гнучким, та потребує додаткової експертної оцінки викладача з урахуванням диференційованого підходу.

Початковий етап створення підсистеми тестування повинен включати:

- процес аналізу навчального матеріалу змістовного блоку, та розробку тестів та їх еталонів (дані процедури повинні забезпечувати повноту відповідності змісту навчального блоку та відповідність змісту тестів, форми їх представлення, тощо);
- розробку систему критеріїв та правил визначення ступеня відповідності тестових відповідей до еталонних з метою прийняття вірогідного якісного оцінювання рівня знань засвоєного навчального матеріалу;
- розробку стандартизованої форми відображення, представлення, опису тестів з урахуванням комбінованих типів питань і еталонних відповідей, а також можливості підключення зовнішніх навчальних й тестових модулів;
- визначити технічні характеристики програмно та програмно-апаратної реалізації підсистеми тестування.

Новітні системи тестування повинні мати комбіновані методи оцінювання рівня якості знань, використовувати системи багатокритеріального аналізу з визначенням кількісного рівня ступеня відповідності еталонному тесту [4].

Сучасні стандартизовані підсистеми контролю знань, повинні відповідати наступним вимогам:

- стандартизована підсистема контролю знань повинна бути максимально відкритою та доступною для користувачів;
- стандартизована підсистема контролю знань повинна бути інтегрованою до ІСН, загально університетських навчальних ресурсів, баз даних та знань ІСН;
- забезпечувати максимальну відповідність системи тестів (текстове, змістовне відображення) навчальному матеріалу змістовних інформаційних блоків;
- забезпечувати повноту відповідності системи тестів структурній послідовності та функціональному призначенню змістовних інформаційних блоків;
- можливість впровадження комбінованих типів питань і відповідей;
- використовувати сучасні ІТ технології обробки та відображення інформації;
- використовувати системи багатокритеріального аналізу з визначенням кількісного рівня ступеня відповідності еталонному тесту.

Урахування всіх вимог до автоматизованих систем контролю знань студентів є досить складним завданням з точки зору розробки спеціалізованого математичного забезпечення АСК, тому це питання потребує додаткового вивчення, аналізу сучасних систем контролю знань та вибору оптимальних методів і підходів до вирішення даної задачі.

На базі проведеного аналізу щодо розробки та впровадження ітераційної системи навчання, а також як її основної складової – підсистеми контролю рівня якості засвоєних знань, можна визначити наступні основні переваги:

- по крокове представлення навчального матеріалу аудиторії слухачів, зручними для розуміння й детального та швидкого психофізичного засвоєння навчального матеріалу обсягами;
- повний та регулярний контроль якості засвоєння навчального матеріалу;
- можливість корекції методик, методів та засобів представлення матеріалу у разі не ефективного засвоєння матеріалу студентами;
- відповідність темпу навчання індивідуальним можливостям студентів; підвищення ролі самостійної роботи студентів в процесі навчання з урахуванням використання інформаційних потоків й освітніх ресурсів.

Недоліками даної системи є:

- ◇ засвоєння навчального матеріалу студентами базується на моторній та зірковій пам'яті слухачів з урахуванням, що її рівень та можливості однакові для всіх студентів;
- ◇ послаблення ролі самостійного аналізу слухачів в процесі засвоєння навчального матеріалу, зниження аналітичної роботи розумової діяльності;
- ◇ наукоємність та технічна складність розробки, впровадження та експлуатації сучасних інформаційних систем, інформаційних ресурсів, баз даних та знань;
- ◇ введення стандартизованих інформаційних процедур навчання, що може привести до обмеження творчого розвитку слухачів;
- ◇ зниження часу прямого спілкування та зворотних форм взаємозв'язку: викладач – студент.

Висновки

Розроблено основи загальної концепції впровадження ітераційної системи навчання та автоматизованих систем контролю знань студентів. Обґрунтовані основні методи та вимоги впровадження ІСН і АСК з урахуванням стандартизації освітніх процесів та інформаційних ресурсів ВНЗ.

На базі проведеного аналізу визначені основні переваги та недоліки застосування зазначених освітніх систем.

Список використаних джерел:

1. Карпова И.П. Исследование и разработка подсистемы контроля знаний в распределенных автоматизированных обучающих системах. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. – М., 2002.
2. Шаров Д.А. Автоматизированные системы контроля знаний / МГОПУ им. М.А. Шолохова. – М., 2007. – 125 с.
3. Корпорация Cisco Systems. Материалы образовательного сайта. – Режим доступа: <http://cisco.netacad.net>. – 2008.
4. Звіт з НДР № 69\14.02.03. Розробка комплексної системи підтримки навчального процесу «ОСВІТА» II етап. К.: НАУ – 2008 р. – 132 с.

Bases of general conception of introduction of the interactive system of studies and automated checking of knowledge's of students systems are reflected in the article; grounded basic methods and requirements of introduction of the informative systems of studies and automated checking systems taking into account standardization of educational processes and informative resources of VNZ; certainly basic advantages and lacks of application of the noted educational systems.

Key words: information technologies, control, testing, informative resources, educational systems, is automated.

Отримано: 18.07.2009

ЛІСАБОНСЬКА СТРАТЕГІЯ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ІНТЕГРАЦІЇ В ГАЛУЗІ ОСВІТИ ЯК ВИЗНАЧАЛЬНИЙ ЧИННИК ІННОВАЦІЙ В ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦЯ

УДК 621.3(07)

Н. В. Анисимов

Кировоградский государственный педагогический университет имени Владимира Винниченко

УНИФИЦИРОВАННОЕ ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

В статье рассматривается конструкция унифицированного лабораторного оборудования, на котором можно выполнять лабораторные работы по всем общетехническим предметам электрорадиотехнического профиля.

Ключевые слова: лабораторное оборудование, учебный комплекс.

Актуальность проблемы. Рост темпов научно-технического прогресса ставит перед системой профессионального образования задания по повышению эффективности процесса обучения, гибкого изменения учебных планов, создания новых учебников, средств наглядности и лабораторного оборудования (ЛО). Особенное значение в этом процессе имеет лабораторное оборудование, которое позволяет получить практические навыки у учащихся, как профессиональной, так средней и высшей школы.

Специальные педагогические исследования, проведенные авторам в лаборатории ПТО Международной академии проблем человека в аэрокосмических системах и в лаборатории ПТО института педагогики и психологии профессионального образования АПН Украины, показали, что применение существующего лабораторного оборудования не всегда позволяет в достаточной степени сформировать необходимые навыки и умения. Это вызвано следующими причинами.

1. Отсутствие разработанных **требований к знаниям, навыкам и умениям** по каждой теме, уроку, вопросу программы. Они должны быть сформулированы таким образом, чтобы после изучения учебного материала можно было бы проверить, усвоили ли учащиеся полученные знания и овладели ли они навыками и умениями.

2. Отбор содержания учебного материала в учебниках и учебных пособиях не всегда позволяет достичь конечных результатов – формирования навыков и умений учащегося. Для этого необходимо проанализировать назначение каждого элемента учебного материала, убрать устаревший и лишний материал, учитывая при этом прогноз развития отрасли и, используя его, включить новый и новейший материалы в программу предмета.

3. Очень низкий процент планируемых и выполняемых лабораторных занятий (*табл. 1, 2*). В настоящее время время основной показатель при планировании лабораторных занятий – это подтвердить экспериментальным путем важные теоретические положения. При планировании лабораторных занятий необходимо учесть, что в совокупности они должны обеспечивать формирование умений, предусмотренных всей программой.

Основная часть. Исходя из этих положений 1980 г. нами были начаты работы по созданию учебного комплекса для профессии «Радиомеханик по обслуживанию и ремонту радиотелевизионной аппаратуры».

Таблица 1

Предметы профессионального цикла подготовки радиомехаников и количество часов по этим предметам

№ п/п	Предмет	Год действия плана									
		1970		1980		1990		2000		2007	
		Всего	ЛБ	Всего	ЛБ	Всего	ЛБ	Всего	ЛБ	Всего	ЛБ
1.	Производственное обучение	2270	–	3052	–	2607	–	1005	–	1005	–
2.	Промышленные радиоприемники и их ремонт	192	–	484	–	384	–	256	–	256	–
3.	Промышленные телевизоры и их ремонт	212	–								
4.	Электроника и радиотехника	104	8	101	18	78	16	85	12	85	12
5.	Телевидение	128	–	150	–	149	16	132	–	132	–
6.	Электротехника	78	12	69	12	57	12	51	12	51	12
7.	Электрические и радиотехнические измерения	50	–	59	–	47	–	41	–	41	–
8.	Электрорадиоматериалы	34	–	40	–	34	–	34	–	–	–
9.	Чтение чертежей	39	–	57	–	34	–	34	–	34	–
	Всего		20		30		44		24		24

Таблица 2

Предметы профессионального цикла подготовки электромехаников и количество часов по этим предметам

№ п/п	Предмет	Год действия плана									
		1970		1980		1990		2000		2007	
		Всего	ЛБ	Всего	ЛБ	Всего	ЛБ	Всего	ЛБ	Всего	ЛБ
1.	Производственное обучение	2070	–	2040	–	2040	20	1894	20	1894	20
2.	Специальная технология	333	34	237	–	256	20	256	20	256	20
3.	Электроматериаловедение	78	12	57	10	74	12	74	12	74	12
4.	Электротехника	81	10	62	26	71	12	92	20	92	20
5.	Техническое черчение	112	–	80	–	57	–	74	–	74	–
	Всего	2678	46	2467	36	2498	64	2390	92	2390	92

Комплексные экспериментальные исследования позволили нам в 1982 г. разработать унифицированный лабораторный стол-тренажер. После того, как были сформулированы специфические дидактические требования к ЛО, конструкция лабораторного стола (*рис. 1*) была несколько изменена (в схему стола был добавлен анализатор сборки схем). Данная конструкция стола демонстрировалась в

1985 и 1989 гг. на ВДНХ Украины и была отмечена дипломами первой и второй степени [1, с.331].

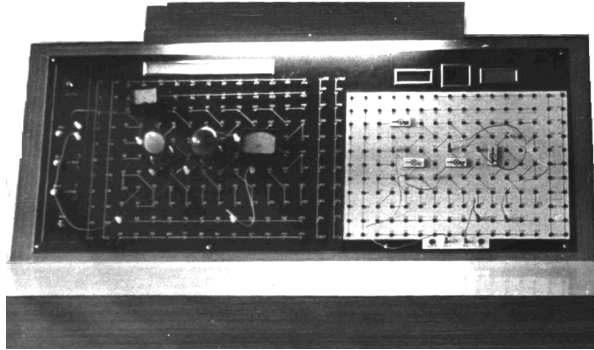


Рис. 1

В 1991 году была разработана 3-я модификация унифицированного лабораторного оборудования, где были разработаны не только специфические, но и общие педагогические требования (дидактические, психофизиологические и технические требования) [1, с.328]. Данная конструкция лабораторного оборудования экспонировалась на всесоюзном конкурсе технических средств обучения и совместно с комплексом методического обеспечения была отмечена дипломом первой степени. В 1995 году на эту конструкцию оборудования был выдан международный патент [3].

Впоследствии была разработана 4-я модификация унифицированного лабораторного оборудования (рис. 2), в котором анализатор сборки схем был заменен персональным компьютером (ПК) [1, с.331; 6].

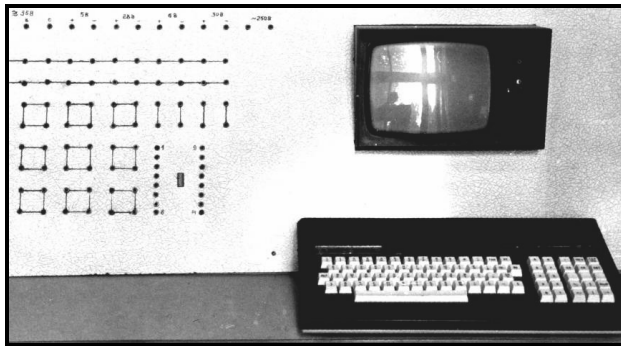


Рис. 2

Последняя модификация унифицированного лабораторного оборудования состоит из унифицированного планшета (рис. 3), на котором осуществляется сборка электрической схемы лабораторных работ из реальных физических элементов. Данная конструкция лабораторного оборудования легла в основу, разработанного автором лабораторного тренажера (рис. 4), на котором можно выполнять лабораторные работы по электротехнике, промышленной электронике, радиотехнике и др. электрорадиотехническим дисциплинам.

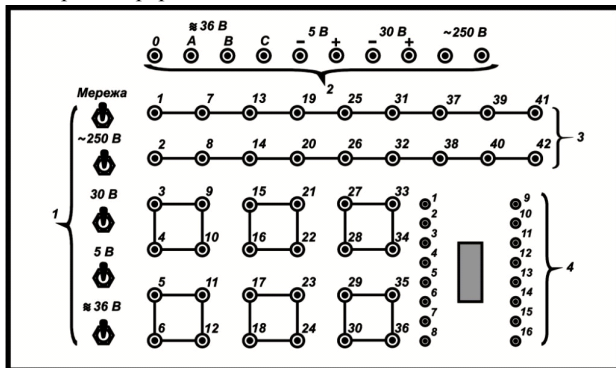


Рис. 3

Предварительные экспериментальные исследования в Кировоградском государственном педагогическом университете имени Владимира Винниченко и Мозырском государственном педагогическом университете показали, что

на этом оборудовании можно выполнять лабораторные работы по многим общетехническим дисциплинам, читаемым в высшей школе. В данном случае речь идет о специальности «Трудовое обучение».

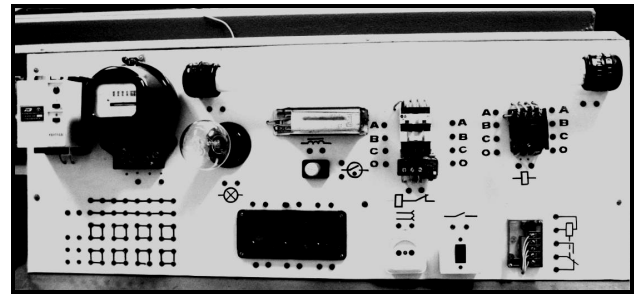


Рис. 4

На столешнице обычного ученического стола [2, с.31] монтируется наклонная панель (макетное поле). Угол наклона 70° к горизонту. Цветовая гамма лабораторного оборудования и наклонная панель выбраны в соответствии с требованиями инженерной психологии. На правой стороне стола установлен компьютер. На макетном поле, где осуществляется сборка и исследование электрических схем лабораторных работ (т.е. осуществляется физическое моделирование), размещены: пять тумблеров (1) включения и выключения источников питания; пять индикаторов соответствующих источников питания; 10 гнезд (2) для подключения источников питания и гнезда (3) для коммутации и присоединения различных элементов схемы (рис. 3). Все гнезда пронумерованы от 1 до 36. Это необходимо для сборки электрических схем с использованием алгоритмических инструкций. Гнезда соединены между собой определенным образом с задней стороны панели (например, соединены первые два верхних горизонтальных ряда гнезд: 1 с 7, 13 и т.д.; 2 с 8, 14 и т.д.). Есть гнезда (3, 4, 9, 10 и т.д.), которые соединены между собой в квадраты. Эти соединения показаны на лицевой стороне панели с номерами гнезд.

В правой части планшета находится панель (4) для исследования интегральных микросхем (ИМС) с выводами под ножки микросхемы.

Сменными физическими элементами электрических схем являются конденсаторы (рис. 5, а), резисторы (рис. 5, б), полупроводниковые диоды (рис. 5, в), транзисторы (рис. 5, г) и другие элементы. Унификация этих элементов позволяет одни и те же элементы использовать в разных лабораторных работах. Например, конденсатор емкостью 2 мкФ можно использовать при выполнении лабораторной работы № 22 «Исследование схем выпрямителей» – предмет «Электротехника» [5, с.96] и № 12 «Исследование разделительных фильтров для громкоговорителя» – предмет «Радиоэлектроника» [4, с.67] и др.; полупроводниковые диоды – в лабораторных работах № 22 «Исследование схем выпрямителей» и № 26 «Исследование логических схем» – предмет «Электротехника» [5, с.96, 114].

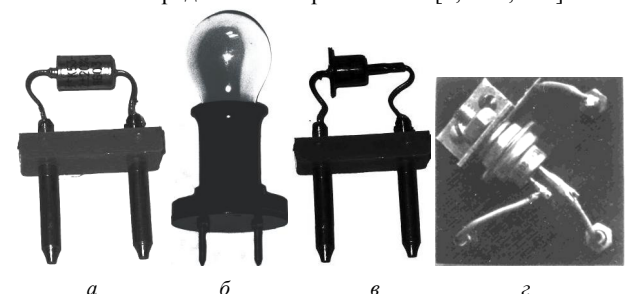


Рис. 5

Например, при сборке электрической схемы лабораторной работы № 1 «Последовательное, параллельное и смешанное соединения резисторов» и в других работах в качестве нагрузки (резисторов) используются различные лампы накаливания, которые вкручиваются в патрон и которые можно очень быстро поменять местами [1, с.60].

Тем самым достигается быстрая взаимозаменяемость элементов, а также индивидуализация для разных бригад учащихся, т.е. достаточно выкрутить лампу из патрона одной мощности (25 Вт) и вкрутить лампу другой мощности (40 Вт), чтобы изменить режим исследования схемы. С этой целью каждой бригаде учащихся выдается отдельная карточка-задание [2]. Унификация одних и тех же элементов позволяет использовать их в разных лабораторных работах. Так, конденсаторы емкостью 2 мкФ (рис. 5), а) можно использовать для выполнения лабораторных работ № 21 «Исследование схем выпрямителей» и № 12 «Исследование разделительных фильтров для громкоговорителей» (предмет «Радиоэлектроника» [4]) и др.; полупроводниковые диоды – лабораторных работ № 22 «Исследование схем выпрямителей» и № 26 «Исследование логических схем» [5].

Унифицированные съемные элементы дают возможность очень быстро и легко видоизменить любую электрическую схему. Это достигается снятием того или иного элемента с планшета и установкой на нем другого, что выполняется значительно проще и быстрее, чем на обычном лабораторном оборудовании. Таким образом, макетное поле унифицированного лабораторного стола предназначено для сборки разнообразных электрических схем и выполнения физического эксперимента (физического моделирования) по различным предметам электротехнического профиля.

За счет унификации съемных элементов в конструкции лабораторного оборудования решается одно из специфических дидактических требований: обеспечение простоты сборки схем и универсальность.

Одновременно решается и другое требование – экономическое. Реализация этого требования позволила резко сократить непроизводительные затраты времени учащихся и преподавателей, которые заключаются в следующем:

1) сокращается время подготовки ЛО перед выполнением лабораторной работы;

2) сокращается время сборки схем, что очень важно для экономии учебного времени, так как высвободившееся время можно использовать для проведения дополнительных работ. Это позволяет глубже понять физические процессы, протекающие в электронных цепях и быстрее формировать профессиональные навыки и умения по сборке схем, подключению приборов, что в конечном итоге позволяет интенсифицировать учебный процесс.

На унифицированном макетном поле осуществляется физическое моделирование лабораторной работы. С макетного поля сигнал подается на компьютер. На экране монитора строится электрическая схема лабораторной работы [1], т.е. физическая модель превращается в электрический аналог.

В программе компьютера записаны все возможные варианты сборки схемы лабораторной работы, поэтому сборка схемы на унифицированном макетном поле контролируется компьютером. Так как учащийся собирает схему, используя алгоритмическую инструкцию, то можно осуществлять поэтапный контроль сборки этой электрической схемы. Если учащийся в процессе сборки допустил ошибку, то компьютер немедленно об этом сообщит учащемуся, т.е. наличие обратной связи позволяет:

- обеспечивать возможность выполнения действия только при условии правильности предыдущей операции;
- блокировать неверные действия учащихся и исключить их формирование;
- обеспечивать бесконечное количество повторения циклов;
- сокращать время сборки и проверки лабораторной работы.

Конструкция новой модификации ЛО такова, что позволила реализовать все требования, которые были сформулированы в процессе прогностического подхода по созданию перспективного лабораторного оборудования.

В последней модификации лабораторного оборудования применяется ПК, который выполняет несколько функций.

Во-первых, он предназначен для визуального наблюдения за правильностью сборки электрической схемы. В

этом случае физический процесс ее сборки превращается в электрический аналог на экране монитора компьютера, что дает возможность не только учащемуся следить за тем, как он собирает схему, но и преподавателю, используя алгоритм, следить за правильностью ее сборки и в автоматическом режиме вводить коррективы сборки и исследования схемы.

Во-вторых, компьютер дает возможность анализировать процесс сборки схемы (правильно или нет, собрал ее учащийся), время сборки, количество допущенных ошибок, пути их исправления и др.

В-третьих, компьютер можно отдельно использовать от лабораторного планшета и выполнять на нем математическое моделирование лабораторной работы.

Выводы. С помощью данного унифицированного лабораторного оборудования:

1. Можно проводить теоретические и демонстрационные занятия, фронтальные лабораторные работы с группой до 30 учащихся. При проведении лабораторных работ можно индивидуализировать эти работы в каждой бригаде за счет унификации съемных элементов, что значительно активизирует самостоятельную работу учащихся.

2. Улучшить качество сборки электрических схем, а также осуществлять возможность контролировать количество и качество ошибок при сборке этих схем. Как следствие исключить метод «проб и ошибок», которые негативно отражаются на психологическом состоянии учащихся. При этом исключаются ненужные и негативные действия.

3. За счет принципиально нового метода сборки электрических схем сокращается время их соединения. Можно контролировать время сборки на каждом этапе.

4. Поэтапно формировать стойкие профессиональные навыки и умения.

Все это позволяет:

1. Увеличить количество лабораторных работ, т.к. на каждую работу тратится на 70% меньше времени, чем при использовании обычного промышленного оборудования.

2. Осуществлять систематический контроль знаний и проверку навыков и умений с применением ПК.

3. Применять в процессе обучения как физическое, так и электронное моделирование лабораторной работы, что значительно уменьшает все временные показатели процесса обучения.

Список использованной литературы:

1. Анисимов Н.В. Теоретические основы построения моделей электротехнических профессий в системе ПТО. – Кировоград: Издательство ГЛАУ, 2005. – 448 с.: ил.
2. Анисимов Н.В. Педагогические требования к лабораторным занятиям в профтехучилищах. – Кировоград: Издательский центр АНПР, 1999. – 128 с.
3. Анисимов Н.В. Устройство для имитации электрических схем. Патент Российской Федерации № 5004202/12(061410) от 20 февраля 1995 г.
4. Анисимов М.В. Радиоэлектроника: Лабораторный практикум: Навч. посібник / За ред. Р.М. Макарова. – К.: Вища шк., 1995. – 128 с.: іл.
5. Анисимов М.В. Електротехніка з основами промислової електроніки: Лабораторний практикум: Навч. посібник. – К.: Вища шк., 1997. – 160 с.: іл.
6. Анисимов М.В. Освітлення і силові електроустановки: Лабораторний практикум: Навч. посібник. – К.: Либідь, 1997. – 144 с.
7. Анисимов М. В. Дидактичні принципи побудови лабораторних занять з фізики із застосуванням ПК. Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Випуск 66. – Кировоград: РВЦ КДПУ ім. В.Винниченка. – 2006. – С. 200-204.

In the article the construction of compatible laboratory equipment on which it is possible to execute laboratory works on all general technical articles of radio electro-engineering type is examined.

Key words: labware, scholastic complex.

Отримано: 1.09.2009

О РЕАЛЬНОСТИ ФОТОНОВ

Среди разнообразных оптических явлений, которые обусловлены взаимодействием света с веществом, важное место занимает фотоэлектрический эффект. Именно анализ этого явления привел к представлению о световых квантах – фотонах. В предлагаемой статье приводится пример альтернативной интерпретации этого явления.

Ключевые слова: фотоны, фотоэффект, полуклассическая теория.

Как известно, изучение природы света имеет многовековую историю, начало которой можно отнести еще к периоду античного мира. Первоначальная «тактильная» теория (человеческое зрение – способность глаз «касаться» внешних предметов) со временем заменяется принципиально другой теорией, которая объясняла факт зрения освещением объектов; освещенный объект испускает энергию, которая улавливается нашими глазами. В качестве объяснения механизма распространения этой энергии были предложены две гипотезы: корпускулярная (Ферма, Ньютон) и волновая (Гюйгенс). Труды Френеля и Юнга была доказана волновая природа света (интерференция, дифракция), которая окончательно оформилась в конце 19-го столетия в работах Максвелла и...оказалась бессильной в попытках объяснения некоторых физических явлений: природа теплового излучения (ультрафиолетовая катастрофа), фотоэффект, эффект Комптона и т.д. Возникает квантовая механика, которая радикально меняет представления об окружающем мире. И, в частности, теория света как потока частиц получает «второе дыхание».

Именно в подобном русле происходит изложение материала по волновой и квантовой оптике во многих учебниках по физике. И, в частности, второе рождение квантовой природы света (понятие «фотон») непременно связывается с теорией фотоэффекта Эйнштейна, который позаимствовал гипотезу квантов Планка (Планк предположил квантование энергии осцилляторов) и постулировал, что свет испускается дискретными порциями $E = \hbar\omega$. Полученное им уравнение

$$\hbar\omega = A_g + W_k,$$

полностью объясняла основные закономерности фотоэффекта: 1. Линейная зависимость тока фотоэлектронов относительно интенсивности света; 2. Величина запирающего потенциала линейно увеличивается относительно частоты падающего излучения и указывает на существование определенной пороговой частоты (красная граница фотоэффекта). И на основании того, что классическая теория была не в состоянии объяснить вышеизложенные закономерности, явление фотоэффекта предстает как доказательство существования фотонов. Подобный вывод представлен во многих учебниках как очевидный и давно доказанный факт.

Однако еще в 1969 году было показано, что теория Эйнштейна не единственно возможная [1]. Совсем не обязательно прибегать к квантованию поля излучения (т.е. обращаться к корпускулярной теории света), чтобы выявить природу фотоэффекта. А, значит, фотоэффект вовсе не является доказательством существования фотонов. Сам фотоэффект рассматривается в рамках «полуклассической» теории, в которой свет представлен как чисто классическая электромагнитная волна, без корпускулярных свойств, и только вещество квантовано (квантуется энергетический спектр атомов), т.е. волновая теория света (уравнения Максвелла) объединяются с волновым уравнением Шредингера для вещества. Центральной моделью «полуклассической» теории является двухуровневый атом, который взаимодействует с классической синусоидальной электромагнитной волной. Сама волна рассматривается как возмущение, потенциал взаимодействия которого с атомом записывается в дипольном приближении $V(t) = -\vec{d}\vec{E}$ (атомное электронное облако $\psi^* \psi$ поляризуется внешним полем и действует подобно колеблющейся плотности заряда с переизлучением классического поля). Используя стандартные методы

нестационарной квантовой теории возмущений, было получено выражение для вероятности того, что поле возмущения вызовет переход с основного уровня g в возбужденное состояние k (в бесконечность) [2]:

$$P_{kg} \sim d_{kg}^* d_{kg} E_0^2 \delta\left(\frac{\hbar\nu - (E_k - E_g)}{\hbar}\right),$$

где d_{kg} – матричный элемент дипольного момента между начальным и конечным состоянием, а E_0^2 – квадрат амплитуды падающей волны. Данный результат отражает резонансное условие возбуждения: возбуждение происходит только, когда внешняя частота ν близка к значению, соответствующему разнице энергий между уровнями, т.е.

$\nu = \frac{E_k - E_g}{\hbar}$. Пока частота света не достигнет этого значения, ни одного электрона не будет выбито, в то время как при частотах, больших этого значения, электроны будут появляться. Этим объясняется существование пороговой частоты (красная граница фотоэффекта), которая соответствует работе выхода. Записав энергию $E_k - E_g = A_g + W_k$,

сразу получается известное уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, которое можно интерпретировать, как естественное следствие условия резонанса для возбуждения электромагнитной волной, а не как отражение закона сохранения энергии света, существующего в виде дискретных фотонов. В свою очередь, пропорциональность фототока интенсивности света также явно вытекает из представленного выражения для вероятности перехода P_{kg} ($P_{kg} \sim E_0^2$).

Таким образом, все особенности фотоэффекта получили свое объяснение в рамках «полуклассической» теории, без дополнительного предположения о существовании фотонов. Кроме того, на основе «полуклассической» теории можно успешно объяснить и комптоновское рассеяние, которое также обычно представляется доказательством существования фотонов [3].

Разумеется, в реальности фотонов не приходится сомневаться, но подтверждать их реальность следует экспериментами, которые убедительно это доказывают, и которые не допускают альтернативных интерпретаций. И естественно возникает вопрос о существовании таких экспериментов. Каким должен быть эксперимент, доказывающий корпускулярную природу света? Ответ заключается в различии самих основ понятий «частица» и «волна»: частица занимает определенное место в пространстве, она может быть «там» или «здесь», но не в обоих местах одновременно; волна, наоборот, занимает некоторую протяженную область в пространстве. Соответственно, эксперимент должен показать, может ли свет регистрироваться одновременно в двух разных местах. Отрицательный ответ подтверждает корпускулярную теорию света.

Впервые подобный опыт был осуществлен в 1956 году [4]. Свет падает на полупрозрачное зеркало, которое действует как делитель луча (использовался ртутный источник света). После прохождения этого зеркала полученные лучи попадают на соответствующие детекторы, и, проследив за временной зависимостью откликов детекторов, можно сделать соответствующий вывод о природе света. В частности, результаты эксперимента были представлены в виде значения так называемого антикорреляционного параметра A :

$$A = \frac{N_c}{N_1 N_2} \left(\frac{T}{\Delta t} \right),$$

где N_1 і N_2 – число срабатываний от двух детекторов и N_c – число совпадений за время эксперимента T , Δt – разрешающая способность приборов по времени. Волновая теория показывает, что независимо от интенсивности света, падающего на делитель, луч разделится поровну между направлениями и, соответственно, $A = 1$. Квантовая теория приводит к другому значению ($A = 0$) в силу того, что отдельные фотоны, попадающие на делитель луча, не делятся.

Полученные результаты не согласовались ни с квантовой природой излучения, ни с классической теорией (было получено значение $A = 2$). И здесь снова выходит «на арену» полуклассическая теория. Детальный анализ эксперимента на ее основе дал полное согласие экспериментальных данных с теоретическими расчетами (используемый источник излучал свет, интенсивность которого колебалась вокруг среднего значения с большой частотой, что характерно для многих источников света). Таким образом, свет от естественных источников может рассматриваться на основе чисто классической теории, если учитывать квантовую природу света. Более того, с изобретением лазера подобный эксперимент был повторен, и было получено, что $A = 1$, что соответствует предсказанию полуклассической теории для света с уже постоянной интенсивностью [5]. Значит, лазерный луч также можно рассматривать как стабильную электромагнитную волну с незначительными флуктуациями интенсивности.

И только в 1986 году было убедительно доказано существование фотонов [6]. Было показано, что эксперименты, призванные продемонстрировать квантовую природу света, будут успешными только тогда, когда изучаемый свет состоит из точно определенного количества фотонов, например, одного. Т.е. свет должен пребывать в собственном состоянии оператора количества фотонов, что не было выполнено в предшествующем опыте (свет был в квантовом состоянии, являющемся линейной суперпозицией большого числа собственных состояний оператора количества фотонов). Таким образом, важен характер используемых

источников света. А сама схема эксперимента практически не изменилась. Было получено, что $A = 0$, что соответствует абсолютной антикорреляции. Наконец-то, было получено прямое доказательство существования фотонов!

Полагаем, что в современные учебники по общей физики следовало бы внести подобные комментарии, даже на уровне приложений к соответствующему разделу. И вообще, думается, что следует больше внимания уделить «полуклассической» теории, поскольку ее успехи весьма впечатляют. Она позволяет получить точное описание многих явлений, включая свойства лазерного излучения [7].

Список использованной литературы:

1. Lamb W.E. Jr. and Scully M.O. The photoelectric effect without photons. In *Polarisation, Matiere et Rayonnement*. Presses University de France, 1969.
2. Lamb W.O. Jr. and Scully M.O. in *Polarization, matter and radiation* (Jubilee volume in honor of Alfred Kastler), Presses University de France, Paris, 1969.
3. Schrodinger E. *Annalen der Physik*. Vol. 28. Pp. 257-264, 1927.
4. Hanbury-Brown R. and Twiss R.Q. Correlations between photons in two coherent beams of light. *Nature*. Vol.177. P. 27-29, 1956.
5. Clauser J.F. Experimental distinction between the quantum and classical field theoretic predictions for the photo-electric effect. *Phys. Rev. D*. Vol. 9. Pp. 853-860, 1974.
6. Grangier P., Roger G. and Aspect A. Experimental evidence for a photon anti-correlation effect on a beamsplitter. *Europhys. Lett*. Vol. 1. Pp. 173-179, 1986.
7. Sargent M., Scully M.O. and Lamb W.E. Jr., *Laser Physics*, Addison-Wesley, Reading, MA, 1974.

Among the various optical phenomena which are caused by interaction of light with substance, the important place borrows photo-electric effect. The analysis of this phenomenon has led to representation about light quanta – photons. In offered clause the example of alternative interpretation of this phenomenon is resulted.

Key words: photons, photoeffect, semiclassical theory.

Отримано: 28.06.2009

УДК 53(07)

В. Л. Бузько

Спеціалізована загальноосвітня школа I-III ступенів № 6, Кіровоград

ИНТЕГРАЦИЯ ПРИРОДНИЧИХ ЗНАНЬ ПРИ ВИВЧЕННІ ПОНЯТТЯ ДИФУЗІЇ

У статті розглянуто важливість інтеграції знань для формування ключових компетентностей учнів на прикладі формування поняття дифузії.

Ключові слова: інтеграція знань, міжпредметні зв'язки, дифузія.

Тенденції розвитку сучасного суспільства висувають нові вимоги до навчального процесу, у тому числі і до предметів природничо-математичного циклу. З одного боку, змінюється зміст освіти – збільшується навантаження на учня, з іншого боку – виникає необхідність якісно нових методик викладання, які дозволили б не тільки зібрати різноманітні знання в єдину систему, але й сформувати у дітей компетенції, необхідні для життя в сучасному світі.

Компетентнісний підхід – це спроба привести у відповідність систему освіти й потреби сучасного суспільства. Він забезпечується діяльним підходом, активними формами навчання, організацією навчального процесу на основі системи навчальних завдань, реалізацією принципів розвиваючого навчання. На мою думку, ефективно реалізувати цей напрямок можна за допомогою інтегрованого навчання на уроках фізики. У статті розглядається розвиток компетенцій учнів у процесі вивчення фізики на основі міжпредметних зв'язків із біологією та хімією.

Мета статі – розглянути умови для розвитку компетенцій учнів на основі реалізації міжпредметних зв'язків у процесі навчання фізики.

Завдання зводяться до того, щоб вивчити механізм формування в учнів компетенцій у процесі навчання; розглянути теоретичні положення міжпредметної інтеграції на уроках фізики; розробити й апробувати моделі реалізації міжпредметної інтеграції в шкільному курсі фізики на основі компетентнісного підходу.

Різноманіття міжпредметних зв'язків у свій час розкривав ще І.Г.Песталоцці, виходячи з вимоги: «Приведи у своїй свідомості усі власне кажучи взаємозалежні між собою предмети в той саме зв'язок, у якому вони перебувають у природі» [1, с.175]. Він відзначав небезпеку відриву одного предмета від іншого, особливо в старших класах.

Першу спробу обґрунтувати в психології міжпредметні зв'язки зробив І.Г.Герbart, відзначивши, що «область розумового середовища» виявляється в здатності відтворити раніше засвоєні знання у зв'язку з тими, які засвоюються у даний час; у цих умовах створюються можливості застосування знань на практиці.

Найбільш повне в класичній педагогіці обґрунтування дидактичної значущості міжпредметних зв'язків дав К.Д.Ушинський. Він виводив міжпредметні зв'язки з різних асоціативних зв'язків. К.Д.Ушинський підкреслював,

$$A = \frac{N_c}{N_1 N_2} \left(\frac{T}{\Delta t} \right),$$

где N_1 і N_2 – число срабатываний от двух детекторов и N_c – число совпадений за время эксперимента T , Δt – разрешающая способность приборов по времени. Волновая теория показывает, что независимо от интенсивности света, падающего на делитель, луч разделится поровну между направлениями и, соответственно, $A = 1$. Квантовая теория приводит к другому значению ($A = 0$) в силу того, что отдельные фотоны, попадающие на делитель луча, не делятся.

Полученные результаты не согласовались ни с квантовой природой излучения, ни с классической теорией (было получено значение $A = 2$). И здесь снова выходит «на арену» полуклассическая теория. Детальный анализ эксперимента на ее основе дал полное согласие экспериментальных данных с теоретическими расчетами (используемый источник излучал свет, интенсивность которого колебалась вокруг среднего значения с большой частотой, что характерно для многих источников света). Таким образом, свет от естественных источников может рассматриваться на основе чисто классической теории, если учитывать квантовую природу света. Более того, с изобретением лазера подобный эксперимент был повторен, и было получено, что $A = 1$, что соответствует предсказанию полуклассической теории для света с уже постоянной интенсивностью [5]. Значит, лазерный луч также можно рассматривать как стабильную электромагнитную волну с незначительными флуктуациями интенсивности.

И только в 1986 году было убедительно доказано существование фотонов [6]. Было показано, что эксперименты, призванные продемонстрировать квантовую природу света, будут успешными только тогда, когда изучаемый свет состоит из точно определенного количества фотонов, например, одного. Т.е. свет должен пребывать в собственном состоянии оператора количества фотонов, что не было выполнено в предшествующем опыте (свет был в квантовом состоянии, являющемся линейной суперпозицией большого числа собственных состояний оператора количества фотонов). Таким образом, важен характер используемых

источников света. А сама схема эксперимента практически не изменилась. Было получено, что $A = 0$, что соответствует абсолютной антикорреляции. Наконец-то, было получено прямое доказательство существования фотонов!

Полагаем, что в современные учебники по общей физики следовало бы внести подобные комментарии, даже на уровне приложений к соответствующему разделу. И вообще, думается, что следует больше внимания уделить «полуклассической» теории, поскольку ее успехи весьма впечатляют. Она позволяет получить точное описание многих явлений, включая свойства лазерного излучения [7].

Список использованной литературы:

1. Lamb W.E. Jr. and Scully M.O. The photoelectric effect without photons. In *Polarisation, Matiere et Rayonnement*. Presses University de France, 1969.
2. Lamb W.O. Jr. and Scully M.O. in *Polarization, matter and radiation* (Jubilee volume in honor of Alfred Kastler), Presses University de France, Paris, 1969.
3. Schrodinger E. *Annalen der Physik*. Vol. 28. Pp. 257-264, 1927.
4. Hanbury-Brown R. and Twiss R.Q. Correlations between photons in two coherent beams of light. *Nature*. Vol.177. P. 27-29, 1956.
5. Clauser J.F. Experimental distinction between the quantum and classical field theoretic predictions for the photo-electric effect. *Phys. Rev. D*. Vol. 9. Pp. 853-860, 1974.
6. Grangier P., Roger G. and Aspect A. Experimental evidence for a photon anti-correlation effect on a beamsplitter. *Europhys. Lett*. Vol. 1. Pp. 173-179, 1986.
7. Sargent M., Scully M.O. and Lamb W.E. Jr., *Laser Physics*, Addison-Wesley, Reading, MA, 1974.

Among the various optical phenomena which are caused by interaction of light with substance, the important place borrows photo-electric effect. The analysis of this phenomenon has led to representation about light quanta – photons. In offered clause the example of alternative interpretation of this phenomenon is resulted.

Key words: photons, photoeffect, semiclassical theory.

Отримано: 28.06.2009

УДК 53(07)

В. Л. Бузько

Спеціалізована загальноосвітня школа I-III ступенів № 6, Кіровоград

ИНТЕГРАЦИЯ ПРИРОДНИЧИХ ЗНАНЬ ПРИ ВИВЧЕННІ ПОНЯТТЯ ДИФУЗІЇ

У статті розглянуто важливість інтеграції знань для формування ключових компетентностей учнів на прикладі формування поняття дифузії.

Ключові слова: інтеграція знань, міжпредметні зв'язки, дифузія.

Тенденції розвитку сучасного суспільства висувають нові вимоги до навчального процесу, у тому числі і до предметів природничо-математичного циклу. З одного боку, змінюється зміст освіти – збільшується навантаження на учня, з іншого боку – виникає необхідність якісно нових методик викладання, які дозволили б не тільки зібрати різноманітні знання в єдину систему, але й сформувати у дітей компетенції, необхідні для життя в сучасному світі.

Компетентнісний підхід – це спроба привести у відповідність систему освіти й потреби сучасного суспільства. Він забезпечується діяльним підходом, активними формами навчання, організацією навчального процесу на основі системи навчальних завдань, реалізацією принципів розвиваючого навчання. На мою думку, ефективно реалізувати цей напрямок можна за допомогою інтегрованого навчання на уроках фізики. У статті розглядається розвиток компетенцій учнів у процесі вивчення фізики на основі міжпредметних зв'язків із біологією та хімією.

Мета статі – розглянути умови для розвитку компетенцій учнів на основі реалізації міжпредметних зв'язків у процесі навчання фізики.

Завдання зводяться до того, щоб вивчити механізм формування в учнів компетенцій у процесі навчання; розглянути теоретичні положення міжпредметної інтеграції на уроках фізики; розробити й апробувати моделі реалізації міжпредметної інтеграції в шкільному курсі фізики на основі компетентнісного підходу.

Різноманіття міжпредметних зв'язків у свій час розкривав ще І.Г.Песталоцці, виходячи з вимоги: «Приведи у своїй свідомості усі власне кажучи взаємозалежні між собою предмети в той саме зв'язок, у якому вони перебувають у природі» [1, с.175]. Він відзначав небезпеку відриву одного предмета від іншого, особливо в старших класах.

Першу спробу обґрунтувати в психології міжпредметні зв'язки зробив І.Г.Герbart, відзначивши, що «область розумового середовища» виявляється в здатності відтворити раніше засвоєні знання у зв'язку з тими, які засвоюються у даний час; у цих умовах створюються можливості застосування знань на практиці.

Найбільш повне в класичній педагогіці обґрунтування дидактичної значущості міжпредметних зв'язків дав К.Д.Ушинський. Він виводив міжпредметні зв'язки з різних асоціативних зв'язків. К.Д.Ушинський підкреслював,

наскільки важливо приводити знання в систему у міру їхнього нагромадження [3, с.178]. У праці «Людина як предмет виховання» він розкрив психологічні основи міжпредметних зв'язків, класифікуючи при цьому сім видів різних взаємозв'язків: пригадування за протилежностями, за подібностями, за порядком часу, місця, розумовий зв'язок, за внутрішніми почуттями й зв'язок розвитку. При цьому взаємозв'язок навчальних предметів висувався ним на противагу схоластичним методам навчання, які ставили на перший план механічне завчання.

В 1913р. вийшов у світ збірник задач А.В. Цингера «Завдання із фізики». «Розкриваючи задачник Цингера, – писав професор Н.А.Умов, – ви відчуваєте, що входите не у сухий ліс, а в живу природу» [2]. Цей збірник задач Цингера став найпопулярнішим у дореволюційний час.

Одним із завдань викладання фізики, на думку іншого відомого методиста Н.В.Кашина, є вивчення явищ природи, набуття знань про процеси оточуючого нас світу і про закони, які ними керують. Зокрема, книга М.Ю.Піотровського, яка розкрила новий підхід до вивчення природних явищ, виявила тісний зв'язок фізики із життям. У книзі «Фізика для біологів» автор указує на необхідність здійснення міжпредметних зв'язків фізики із біологією.

Міжпредметні зв'язки у сучасному шкільному процесі є проявом інтеграційних процесів, що відбуваються в науці й у житті суспільства. Ці зв'язки відіграють важливу роль у підвищенні практичної й науково-теоретичної підготовки учнів, істотною особливістю якої є оволодіння школярами узагальненим характером пізнавальної діяльності. Узагальненість у свою чергу дає можливість застосовувати знання й уміння в конкретних ситуаціях, при розгляді приватних питань, як у навчальній, так і в позакласній діяльності, у майбутньому виробничому, науковому й громадському житті випускників школи.

Відповідно до цього метою є організація навчального процесу, який сприяє вихованню й розвитку особистості за допомогою міжпредметних зв'язків з метою формування узагальнених інтелектуальних умінь, що характеризують певні види діяльності, загальні для ряду предметів.

Для досягнення цього необхідно слід сприяти формуванню єдиного уявлення про природу на основі єдності знань; організувати діяльність формуючої компетенції учнів, а також їхньої готовності використати засвоєні знання, уміння й способи діяльності в реальному житті для розв'язування практичних завдань; послідовно розвивати пізнавальну активність учнів.

Систематичне використання міжпредметних зв'язків забезпечує розширення дидактичних матеріалів і засобів наочності за рахунок підручників, таблиць, приладів, карт, діафільмів, діапозитивів, кінофільмів, плакатів, муляжів, мультимедійних моделей та інших посібників з інших навчальних дисциплін. В організації навчання виникає потреба в комплексних формах – комплексних узагальнюючих уроках, семінарах, екскурсіях, конференціях, що мають міжпредметний зміст, і вимагають колективного вирішення міжпредметних навчальних проблем, питань у поєднанні з індивідуальними завданнями з урахуванням пізнавальних інтересів і схильностей учнів стосовно різних предметів. Міжпредметні зв'язки вимагають координації діяльності вчителів різних предметів, вивчення навчальних програм з усіх споріднених предметів, взаємовідвідування уроків та інше. Принцип міжпредметності проникає в усі сторони навчально-виховного процесу: від постановки конкретних педагогічних завдань до оцінки його результатів.

Тому, першорядне значення має виявлення основних ліній систематизації навчального матеріалу різних предметів за допомогою міжпредметних зв'язків. Виходячи із цього, можна дати визначення: міжпредметні зв'язки є педагогічна категорія для позначення синтезуючих, інтегративних відносин між об'єктами, явищами й процесами реальної дійсності.

Розглянемо класифікацію міжпредметних зв'язків, які характеризуються, насамперед, структурою (рис. 1).



Рис. 1. Типологія міжпредметних зв'язків

Оскільки внутрішня структура предмета є формою, то можна виділити наступні форми зв'язків (рис. 2).

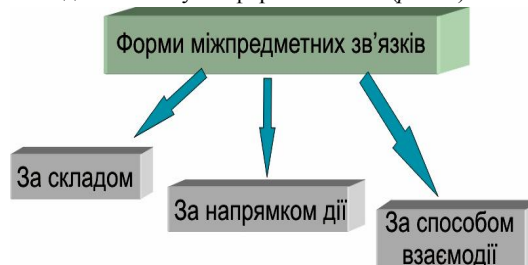


Рис. 2. Форми міжпредметних зв'язків

Міжпредметні зв'язки за складом показують, що трансформуються з інших дисциплін при вивченні конкретних тем (рис. 3).

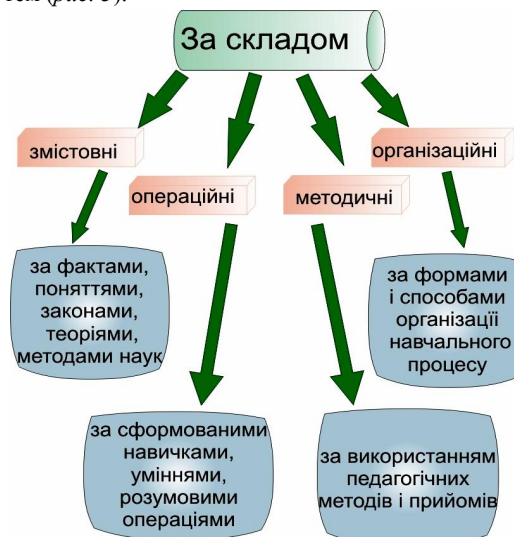


Рис. 3. Розподіл міжпредметних зв'язків за складом

Міжпредметні зв'язки за напрямком показують: що є джерелом міжпредметної інформації для конкретно розглянутої навчальної теми, досліджуваної на широкій міжпредметній основі: один, два або кілька навчальних предметів; де використовується міжпредметна інформація: тільки при вивченні даної теми базового навчального предмета (прямі зв'язки), або ж дана тема є також джерелом інформації для інших тем, інших дисциплін (зворотні) (рис. 4).

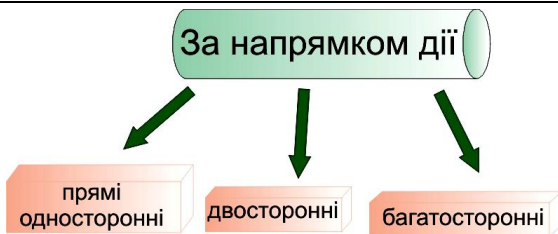


Рис. 4. Розподіл міжпредметних зв'язків за напрямком дії

Часовий фактор показує: які знання, з інших шкільних дисциплін, уже отримані учнями, а який матеріал ще тільки має бути вивчений в майбутньому (хронологічні зв'язки); яка тема в процесі здійснення міжпредметних зв'язків є провідною за строками вивчення, а яка – другою (хронологічні синхронні зв'язки); як довго відбувається взаємодія тем у процесі здійснення міжпредметних зв'язків (рис. 5).

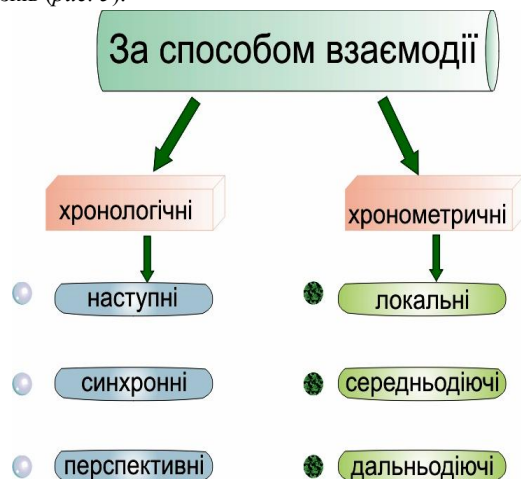


Рис. 5. Розподіл міжпредметних зв'язків за способом взаємодії

Реалізація міжпредметних зв'язків у процесі викладання фізики дозволяє вирішувати ряд питань, які стоять перед вітчизняною освітою у процесі переходу на профільне навчання:

- дозволяє продемонструвати єдність освітніх завдань;
- оптимізує навчальне навантаження школярів;
- робить навчання особистісно-орієнтованим.

Багаторічна практика показує, що на питання: «Які ви знаєте основні закони, що пояснюють явища природи, і чому вважаєте їх основними?» учні перераховують всі закони, які вони вивчали з цього предмета: закони Паскаля, Архімеда, закон збереження енергії, закон Ома, закони Ньютона і т.д. На уроках хімії відповідно перераховуються закони хімії: закон збереження маси речовин, періодичний закон, закон Авогадро і т.д., а на уроках біології – закони Менделя, закони необоротності еволюції та ін. Учні не розуміють, що до основних законів природи варто віднести найбільш загальні закони. Наприклад, закон збереження й перетворення енергії є основою для пояснення явищ, які вивчаються і механікою, і молекулярною фізикою, і термодинамікою, і електродинамікою, і хімією, і біологією. Здавалося б, нічого страшного немає в тім, що учні не можуть назвати основні закони природи. Але ж це означає, що вони не розуміють роль цих законів у поясненні природних явищ і фактів, що вивчаються і досліджуються на уроках, не звертаються до них при поясненні фізичних, хімічних, біологічних явищ. За цих обставин знання про природу складаються із безлічі фактів, явищ, формул, правил, не об'єднаних на єдиній основі. У свідомості людини знання про навколишній світ не просто заломлюються, як «сонце в малій краплі води», вони багато в чому формують відношення людини до світу, впливають на його моральні якості, особливо в дитячому віці.

Зокрема велику роль в житті живої природи відіграють дифузійні процеси, що визначають нормальний обмін речовин між організмом і середовищем, а також між різни-

ми частинами самого організму. Харчування і дихання – типові дифузійні процеси. У процесі дихання відбувається дифузія кисню O_2 і вуглекислого газу CO_2 через стінку легеневого пухирця (рис. 6).

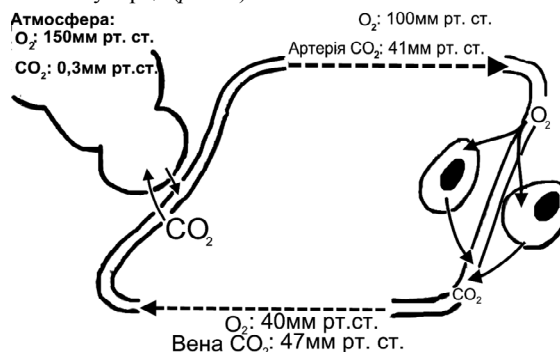


Рис. 6. Газообмін в легенях

Кілька слів про травлення людини. Значне усмоктування живильних речовин відбувається в тонких кишках, стінки яких спеціально для цього пристосовані. Площа внутрішньої поверхні кишечника людини дорівнює 0,65 квадратних метра. Вона покрита ворсинками – мікроскопічними утвореннями слизоватої оболонки висотою 0,2-1мм, за рахунок чого площа реальної поверхні кишечника досягає 4-5 квадратних метра, тобто досягає в 2-3 рази більше, ніж площа поверхні всього тіла. Процес усмоктування живильних речовин у кишечнику можливий завдяки дифузії.

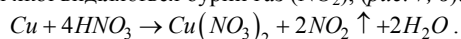
Для розуміння цих процесів необхідно враховувати умови, що забезпечують або утруднюють дифузію. Так, дихання – дифузія кисню із навколишнього середовища всередину організму крізь його поверхню – відбувається тим швидше, чим більша поверхня дотику тіла і навколишнього середовища, і тим повільніше, чим товща і щільніша поверхня тіла. Звідси зрозуміло, що малі організми, які мають великі розміри поверхні порівняно із об'ємом тіла, можуть обходитися зовсім без спеціальних органів дихання, задовольняючись киснем, що надходить виключно через зовнішню оболонку (якщо вона досить тонка і зволожена). У більших організмів дихання через шкіру може виявитися більш менш достатнім лише при умові, якщо поверхні надзвичайно тонкі (земноводні), а дуже великим організмам необхідні спеціальні органи дихання. Основні фізичні вимоги до цих органів – максимум поверхні і мінімум товщина та зволоженість шкіри. Перше досягається численними розгалуженнями або складками (легеневі альвеоли, форма зябер) [4, с.53].

Для дерев спостерігається особливо великий розвиток поверхні (крона з листя), бо що дифузійний обмін крізь поверхню листя виконує функції не лише дихання, але частково і харчування.

Велику роль грають дифузійні процеси у постачанні киснем природних водоймищ та акваріумів. Кисень потрапляє в більш глибокі шари води в стоячих водоймищах за рахунок дифузії через їх вільну поверхню. Тому небажані всякі обмеження вільної поверхні води. Так, наприклад, листя або ряска, що покриває поверхню води, можуть зовсім припинити доступ кисню до води і привести до загибелі мешканців водоймища. З цієї ж причини посудини із вузьким горлом непридатні для використання як акваріуми.

Процеси дифузії в газах, рідких гелях широко застосовуються в хімії. Наприклад, для одержання розчинів, для збагачення повітря киснем у металургійній промисловості. Дифузія лежить в основі багатьох технологічних процесів: адсорбції, сушіння, екстрагування.

Приклад дифузії між повітрям і оксидом азоту (оксидом азоту (NO_2)). Візьмемо колбу й на дно помістимо мідні ошурки (рис. 7, а), а потім доллемо розчин концентрованої кислоти HNO_3 (рис. 7, б). У колбі протікає реакція, у результаті якої виділяється бурий газ (NO_2), (рис. 7, в):



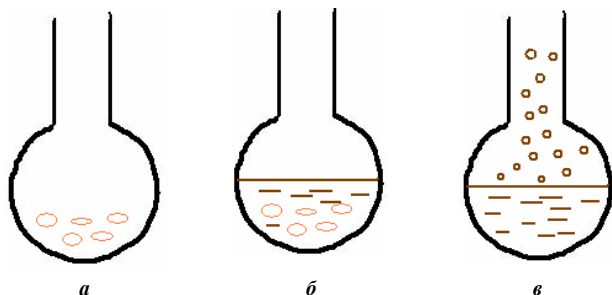


Рис. 7. Дифузія між повітрям і бурим газом (оксидом азоту (NO_2))

Застосування дифузії в медицині: апарат «штучна нирка» (рис. 8). Біля 30 років тому німецький лікар Вільям Кольф застосував апарат «штучна нирка». З тих пір він застосовується для невідкладної хронічної допомоги при гострій інтоксикації; для підготовки хворих із хронічною нирковою недостатністю до трансплантації нирок; для тривалого (10-15 років) життєзабезпечення хворих із хронічним захворюванням нирок.

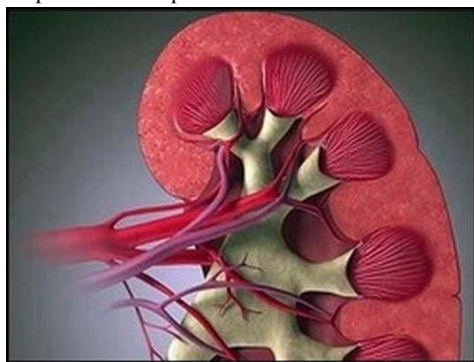


Рис. 8. Апарат «штучна нирка» [5]

Апарат являє собою гемодіалізатор, у якому кров сполучається через напівпроникну мембрану із сольовим розчином. Внаслідок різниці осмотичних тисків із крові в сольовий розчин крізь мембрану проходять іони й молекули продуктів обміну (сечовина, сечова кислота), а також різні токсичні речовини, що підлягають видаленню з організму. Апарат являє собою систему із плоских каналів, розділених тонкими целофановими мембранами, якими зустрічними потоками повільно рухаються кров і діалізіат – сольовий розчин, збагачений газовою сумішшю $CO_2 + O_2$. Апарат підключається до кровоносної системи хворого за допомогою катетерів. Діаліз триває 4-6 годин. Цим досягається очищення крові від азотистих шлаків при недостатній функції нирок, тобто здійснюється регулювання хімічного складу крові.

У процесі навчання фізики важливо використовувати різноманітні міжпредметні розрахункові завдання, що значною мірою активізують пізнавальну діяльність школярів та ілюструють конкретні приклади інтеграції знань з природничих дисциплін.

Список використаних джерел:

1. Песталоцци И.Г. Избранные педагогические произведения. Т. II. – М.: Изд-во АПН РСФСР, 1963. – С.175.
2. Умов Н.А. Мысли об естествознании (по поводу вопроса о преобразовании средней школы, 1900). – Собрание сочинений. – Т. III.
3. Ушинский К.Д. Сочинения. – М.; Л., 1948. – Т.3. – С.178.
4. Кац Ц.Б. Биофизика на уроках физики. – М.: Просвещение, 1988.
5. Электронный ресурс <http://obozrevatel.com/news/2009/1/29/282542.htm>

The article reveals the importance of knowledge integration in fundamental competence formation of students while studying the notion of diffusion.

Key words: inter subject, diffusion.

Отримано: 1.07.2009

УДК 372.853

Михал Вархола¹, Ленка Дубовицка²

¹Технический университет, г. Кошице, Словацкая республика

²Экономический университет, г. Братислава, Словацкая республика

ВКЛАД ПЕРВОГО РЕКТОРА САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО УНИВЕРСИТЕТА МИХАИЛА БАЛУДЯНСКОГО В РАЗВИТИЕ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

В данной статье приведен вклад Михаила Балудянского (выдающего педагога, народохозяйственника, юриста, государственного чиновника, основоположника и первого ректора Санкт-Петербургского университета, известного деятеля словацко-чешско-русских научных и культурных отношений 1-ой половины 19-го в.), в развитие науки и образования.

Ключевые слова: вклад в науку, ректор Санкт-Петербургского университета, свод законов.

«Талант Балудянского не укладывается в определенные рамки универсальных дарований, которыми был наделен этот необыкновенный человек, счастливо сочетавший в себе ученого, педагога, государственного и общественно-го деятеля».

Михайленко, 2007

Введение. Уже вскоре после приезда Балудянского в Петербург (1804 г.) в «Санкт-Петербургских ведомостях» появилось любопытное сообщение об открытом преподавании наук в Педагогическом институте профессором Балудянским «по понедельникам, вторникам, средам и пятницам от 9 до 11 утра» по довольно широкой программе (энциклопедии юридических и политических наук, политической экономии, дипломатике). И в дальнейшем, после преобразования Педагогического института в Университет, лекции, читаемые деканом, а позднее ректором Балудянским всегда пользовались особой популярностью среди слушателей, были предметом обсуждения и споров. Одновременно с преподаванием Михаил Балудянский работает в Министерстве финансов и Министерстве юстиции России. В 1806 году Михаил Балудянский разработал русскую юридическую терминологию – **огромный вклад в русскую науку.**

Первый ректор Петербургского университета

Почему избрали ректором именно Михаила Балудянского? Сейчас трудно однозначно ответить на этот вопрос. Скорее всего из-за того, что он был деканом ведущего юридического факультета, имел немалый опыт преподавательской деятельности, добился успехов на государственной службе, чем и привлек внимание самого императора (Александр I лично знал Балудянского и нередко выслушивал его мнения и советы). Наконец, не следует забывать, что в течение 4-х лет, с 1813 по 1817 гг., по поручению императрицы Марии Федоровны, он состоял наставником великих князей Николая Павловича (будущий император Николай I) и Михаила Павловича, которым преподавал экономические и политические науки.

Особой заслугой ректора является разработка университетского Устава, который предусматривал неограниченную автономию Университета, широкие полномочия в образовании значительной части учащейся молодежи (всесословность образования), а также воздействие на все учебные заведения страны. Столичный Университет, по мнению автора проекта, должен был возглавить научные направления и школы, способствовать созданию научных обществ, обеспечить написание и издание учебной литера-

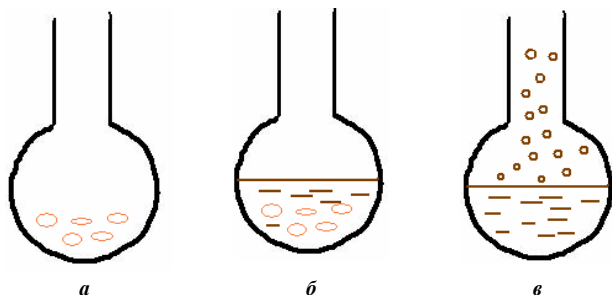


Рис. 7. Дифузія між повітрям і бурим газом (оксидом азоту (NO_2))

Застосування дифузії в медицині: апарат «штучна нирка» (рис. 8). Біля 30 років тому німецький лікар Вільям Кольф застосував апарат «штучна нирка». З тих пір він застосовується для невідкладної хронічної допомоги при гострій інтоксикації; для підготовки хворих із хронічною нирковою недостатністю до трансплантації нирок; для тривалого (10-15 років) життєзабезпечення хворих із хронічним захворюванням нирок.

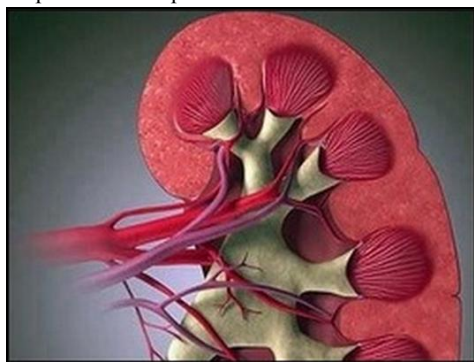


Рис. 8. Апарат «штучна нирка» [5]

Апарат являє собою гемодіалізатор, у якому кров сполучається через напівпроникну мембрану із сольовим розчином. Внаслідок різниці осмотичних тисків із крові в сольовий розчин крізь мембрану проходять іони й молекули продуктів обміну (сечовина, сечова кислота), а також різні токсичні речовини, що підлягають видаленню з організму. Апарат являє собою систему із плоских каналів, розділених тонкими целофановими мембранами, якими зустрічними потоками повільно рухаються кров і діалізіат – сольовий розчин, збагачений газовою сумішшю $CO_2 + O_2$. Апарат підключається до кровоносної системи хворого за допомогою катетерів. Діаліз триває 4-6 годин. Цим досягається очищення крові від азотистих шлаків при недостатній функції нирок, тобто здійснюється регулювання хімічного складу крові.

У процесі навчання фізики важливо використовувати різноманітні міжпредметні розрахункові завдання, що значною мірою активізують пізнавальну діяльність школярів та ілюструють конкретні приклади інтеграції знань з природничих дисциплін.

Список використаних джерел:

1. Песталоцци И.Г. Избранные педагогические произведения. Т. II. – М.: Изд-во АПН РСФСР, 1963. – С.175.
2. Умов Н.А. Мысли об естествознании (по поводу вопроса о преобразовании средней школы, 1900). – Собрание сочинений. – Т. III.
3. Ушинский К.Д. Сочинения. – М.; Л., 1948. – Т.3. – С.178.
4. Кац Ц.Б. Биофизика на уроках физики. – М.: Просвещение, 1988.
5. Электронный ресурс <http://obozrevatel.com/news/2009/1/29/282542.htm>

The article reveals the importance of knowledge integration in fundamental competence formation of students while studying the notion of diffusion.

Key words: inter subject, diffusion.

Отримано: 1.07.2009

УДК 372.853

Михал Вархола¹, Ленка Дубовицка²

¹Технический университет, г. Кошице, Словацкая республика

²Экономический университет, г. Братислава, Словацкая республика

ВКЛАД ПЕРВОГО РЕКТОРА САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО УНИВЕРСИТЕТА МИХАИЛА БАЛУДЯНСКОГО В РАЗВИТИЕ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

В данной статье приведен вклад Михаила Балудянского (выдающего педагога, народохозяйственника, юриста, государственного чиновника, основоположника и первого ректора Санкт-Петербургского университета, известного деятеля словацко-чешско-русских научных и культурных отношений 1-ой половины 19-го в.), в развитие науки и образования.

Ключевые слова: вклад в науку, ректор Санкт-Петербургского университета, свод законов.

«Талант Балудянского не укладывается в определенные рамки универсальных дарований, которыми был наделен этот необыкновенный человек, счастливо сочетавший в себе ученого, педагога, государственного и общественно-го деятеля».

Михайленко, 2007

Введение. Уже вскоре после приезда Балудянского в Петербург (1804 г.) в «Санкт-Петербургских ведомостях» появилось любопытное сообщение об открытом преподавании наук в Педагогическом институте профессором Балудянским «по понедельникам, вторникам, средам и пятницам от 9 до 11 утра» по довольно широкой программе (энциклопедии юридических и политических наук, политической экономии, дипломатике). И в дальнейшем, после преобразования Педагогического института в Университет, лекции, читаемые деканом, а позднее ректором Балудянским всегда пользовались особой популярностью среди слушателей, были предметом обсуждения и споров. Одновременно с преподаванием Михаил Балудянский работает в Министерстве финансов и Министерстве юстиции России. В 1806 году Михаил Балудянский разработал русскую юридическую терминологию – **огромный вклад в русскую науку.**

Первый ректор Петербургского университета

Почему избрали ректором именно Михаила Балудянского? Сейчас трудно однозначно ответить на этот вопрос. Скорее всего из-за того, что он был деканом ведущего юридического факультета, имел немалый опыт преподавательской деятельности, добился успехов на государственной службе, чем и привлек внимание самого императора (Александр I лично знал Балудянского и нередко выслушивал его мнения и советы). Наконец, не следует забывать, что в течение 4-х лет, с 1813 по 1817 гг., по поручению императрицы Марии Федоровны, он состоял наставником великих князей Николая Павловича (будущий император Николай I) и Михаила Павловича, которым преподавал экономические и политические науки.

Особой заслугой ректора является разработка университетского Устава, который предусматривал неограниченную автономию Университета, широкие полномочия в образовании значительной части учащейся молодежи (всесословность образования), а также воздействие на все учебные заведения страны. Столичный Университет, по мнению автора проекта, должен был возглавить научные направления и школы, способствовать созданию научных обществ, обеспечить написание и издание учебной литера-

туры, Университет должен был оказывать существенное влияние и на культурную жизнь Петербурга. По своей направленности проект Балудянского отражал взгляды передовых государственных и общественных деятелей того времени в области просвещения и высшего образования. Несмотря на то что проект Устава оказался отвергнутым и впоследствии был принят реакционный Устав (1835 г.), тем не менее многие идеи и мысли Балудянского, заложенные в его проекте, надолго определили развитие университетского образования в России – **значительный вклад Михаила Балудянского в развитие и совершенствование учебной структуры университетов.**

Как известно, за заслуги перед юридическим факультетом Петербургского университета в 1874 году была учреждена стипендия им. Балудянского, присуждаемая наиболее отличившимся в разных науках студентам. К сожалению эта традиция до сих пор не сохранилась.

Государственная служба

Между научно-педагогической и служебной деятельностью Балудянского в различных правительственных учреждениях в качестве ученого и чиновника существовала прямая органическая связь. Так, в известной записке Балудянского, адресованной М.М.Сперанскому, ближайшим помощником и сподвижником которого он являлся, он писал: *«Что учил в университете, тем занимался практически в министерстве финансов и по части законов».* При непосредственном участии Балудянского были разработаны главные начала, давшие основы организации русских кредитных учреждений. Многочисленные записки и проекты Балудянского всегда касались важнейших вопросов государственного устройства и многое, у него почерпнутое, давало направление финансовой и административной политике, будь то проекты свода положений публичного права, реорганизации министерств, городского управления, сельских законов и т.д.

Известно, что вступивший в 1825 году на престол император Николай I лично входил во все подробности государственного управления, стремясь реформировать систему, оставленную ему в наследство. По его настоянию в 1827 году на министерство внутренних дел была возложена важная задача разработать новое городское положение для Санкт-Петербурга (предыдущее, составленное в 1785 году на основании Жалованной грамоты Екатерины II и Устава Петербурга 1798 году, уже не отвечало новым задачам городского управления). К этой работе были привлечены многие чиновники. Но дела шли медленно. Тогда-то, видимо, и вспомнил император своего бывшего наставника, подключив его к этой работе. Сохранившиеся заметки Балудянского об учреждении управления для столичного города и, наконец, сам черновик проекта Устава (1827 г.) дают нам полное представление о вкладе автора в разработку этого важного документа.

Работая в различных комиссиях, Балудянский подготовил множество записок и проектов законов, в частности, план и проект свода положений публичного права, проекты законов о сельском хозяйстве, о реорганизации министерств, о поземельном налоге, о монетной системе, о банках, план законоположений полицейских и т.п. Он глубоко исследовал историю финансовой системы, начиная с времен Петра Великого (подготовил три записки), составил обширную (четырёхтомную) записку по вопросу освобождения крестьян от крепостной зависимости, которая была представлена императору, написал обширный (в восьми томах) труд по политической экономии и финансам. По своим правовым воззрениям Балудянский был приверженцем принципа разделения властей, т.е. отделения судебной власти от административной. Он отстаивал несменяемость судей, предлагал ограничить судебные разбирательства двумя инстанциями с высшим кассационным судом. В своей записке "Рассуждения об учреждении губерний" он писал: *«Без независимой судебной власти от правительственной нет законного правосудия».*

Кодификация законов России

После своего вступления на престол император Николай I долго беседовал с Балудянским по вопросу приведения в порядок законодательства и его кодификации. 31 января 1826 года специально для этих целей было учреждено Второе отделение Собственной Его Императорского Величества канцелярии. 4 апреля того же года Михаил Балудянский был назначен его начальником. Он стал ближайшим сотрудником М.М.Сперанского, который занял пост главноуправляющего Вторым отделением. В 1827 году Балудянский становится статс-секретарем императора, а в 1828 году получает чин тайного советника.

На Второе отделение была возложена подготовка Полного собрания законов и свода законов Российской империи. В тиши своего кабинета Балудянский неустанно собирал материалы для кодификации российского законодательства. Он составлял проекты и планы законов, занимался их печатанием. В 1827 году он одновременно возглавил и специальный комитет, на который был возложен основной труд по подбору и печатанию многочисленных томов законов. При выполнении этой сложной работы остро ощущалось отсутствие квалифицированных кадров юристов. Для исправления этого недостатка Второму отделению поручили подготовить группу студентов, которая должна была *"упражняться в российских законах"*. Отобрали 15 наиболее способных молодых людей, с которыми и стал заниматься Балудянский. Спустя два года, после тщательной подготовки, все будущие юристы были отправлены для продолжения обучения в Берлинский университет, а по возвращении – подвергнуты испытанию специальной комиссией, в которую входили ведущие профессора и члены Второго отделения. Председательствовал на ней Михаил Балудянский.

Издание первых 15 томов свода законов Российской Империи в 1832 году (введен в действие 1835 году) была окончена самая обширная работа по составлению и кодификации законов России, которую Михаил Балудянский считал самой ответственной его работой, сделанной в России.

Михаил Балудянский оставался начальником Второго отделения до конца своей жизни. Имея глубокие познания в области политических наук, права, экономики, он оставил целый ряд довольно интересных теоретических работ. К нему постоянно обращались за советами многие выдающиеся русские государственные деятели, и он всегда охотно делился с ними своими мыслями и письменными трудами, никогда не подчеркивая при этом своего участия в работах, которые ему непосредственно не поручались. Также ему приходилось часто отвечать на многочисленные вопросы по применению свода законов России, так как в то время практика произвольного толкования законов была достаточно распространена. Царская Россия еще отнюдь не представляла собой правовое государство. Можно вспомнить ответ просителя, эпизодического персонажа одного русского фильма из истории царской России, на вопрос большого чиновника, – *«как судить тебя, по закону или по совести?»*: *«По совести, батюшка! По совести!».* Чиновник, задавая вопрос, указывает широким взмахом руки на стоящие длинным рядом по периметру огромного кабинета тома свода законов Российской империи.

Международная деятельность

Михаил Балудянский постоянно общается с передовыми представителями научного мира Европы (Ганком, Шафариком, Челаковским, Юнгманом, Гумболтом, и др.). С 1808 года он становится почетным членом Ботанического общества в Алтенбургу; с 1810 года – почетным членом Минералогического общества в Йене, председателем которого в то время был Й.В.Гете. Балудянский ведет корреспонденцию на латыни между Россией и китайскими учеными. Вместе с чешскими и словацкими передовыми деятелями («славистами») он работает на издании славянского словаря. В 1822 году Михаил Балудянский был назначен на

дипломатическую работу при решении споров между Англией и США.

Как статс-секретарь является членом комиссии, которая, изучив документы и обстановку в Юго-Западном крае русской империи, приняла решение об открытии университета в Киеве. Итак в 1834 году был открыт Киевский университет Св.Владимира (сейчас Киевский национальный университет им. Т.Г.Шевченка) – в честь крестителя Руси, князя Владимира (так как считается, что с крещением Руси в нее пришло и просвещение). Это было первое учебное заведение в Российской империи, которому присвоили именно название, помимо основного.

Изданные и рукописные работы М. А. Балудянского

Ученые труды, письма и записки Балудянского до сих пор не издавались, хотя его исследование «Изображение различных хозяйственных систем» высоко оценивалось современниками. Особый интерес и актуальность в свете сегодняшних событий представляют конспект его работ, обнаруженный в Архиве Академии наук в Санкт-Петербурге «система Михаила Балудянского», в котором дается подготовленное для Сперанского обоснование реформы финансов (1809 г.), конспект лекций по политической экономии (хранится в Государственном историческом музее Москвы в фонде А.И.Баратынского), черновик проекта Устава Петербурга (РГИА) и др. труды, актуальность которых сегодня не вызывает сомнения.

Из работ Михаила Балудянского можно привести следующие работы:

1. De promptuaris. Pest, 1796
2. Ode Ad Alexandrum, Russorum imperatorem. Nagyvarad, 1804
3. Изображение различных хозяйственных систем. Статистический журнал, 1806-1808, Санкт-Петербург
4. Национальное богатство. Статистический журнал, 1806-1808, Санкт-Петербург
5. О разделении и обороте богатства. Статистический журнал, 1806-1808, Санкт-Петербург
6. Материалы при решении споров между Англией и США. Санкт-Петербург, 1822
7. Корреспонденция с Китаем. Санкт-Петербург 1822
8. Свод законов России. 15 томов. Санкт-Петербург, 1832
9. Политическая экономия и финансы. 8 томов
10. О крестьянских вопросах. 4 тома – сохранились 2 тома

Педагогика

1. Основы обучения кандидатов права
2. Лекции по финансовому праву
3. Лекции по торговому праву
4. Лекции по гражданскому праву
5. Лекции по политической экономии

Проекты, проекты законов

а) законодательство, административа

1. Проект реорганизации министерств
2. Проект освобождения крестьян от крепостной зависимости;
3. О средствах исправления учреждений и законодательства в России
4. План и проект свода указов публичного права
5. План полицейских законов
6. План крестьянских законов
7. Проект устава города Санкт-Петербурга
8. Рассуждения об учреждении губерний

б) государственное хозяйство

1. Проект финансовой системы
2. Проект кредитной системы
3. Проект налоговой системы
4. Проект обеспечения оборота денег в пограничных городах
5. Проект по улучшению финансовой системы
6. Проект по открытию кредитных учреждений
7. План реорганизации русской финансовой системы

8. Примечания и проект монетной системы
9. Примечания и проект по реорганизации банков
10. Примечания о финансовых системах передовых государств Европы
11. Примечания о сельскохозяйственных налогах
12. Три примечания о финансовой администрации в России от времен Петра Великого до 1812 года с приложениями (сводки о доходах и расходах при императоре Александре I).

Заключение. На невнимание к своей личности Балудянский едва ли мог жаловаться: его деятельность была отмечена многочисленными наградами (ордена Св. Владимира II и III степеней, Св. Анны I и II степени, Белого Орла, Св. Александра Невского с алмазными знаками, четыре знака отличия за беспорочную службу), чинами, высочайшими подарками (золотые табакерки с портретом государя императора Николая I, украшенные бриллиантами, аренда в Подольской губернии). 16 июня 1837 году род Балудянских был причислен к благородному российскому дворянству. При утверждении дворянского герба Балудянского император Николай I собственноручно внес в герб цифру XV – в ознаменование его заслуг в подготовке первых 15 томов свода законов Российской Империи.

«Вся жизнь Михаила Балудянского была полна плодотворной деятельности, и у него всегда и везде на первом плане был самостоятельный труд, за славой и почестями он не гнался, для него они составляли veritas varitalium».

Мария Медем, старшая дочь Балудянского

ПРИЛОЖЕНИЕ (автобиография)



Михаил Андреевич Балудянский

педагог, народохозяйственник, юрист, государственный деятель, основоположник и первый ректор Санкт-Петербургского университета

7.10.1769 Вышня Олшава, Словакия
15.04.1847 Санкт-Петербург, Россия

Автобиография в датах

- 1769 – родился в семье грекокатолического священника в деревне Вышня Олшава (сейчас район Стропков), Словакия, 7-го октября. Позже семья Балудянских переселилась в деревню Вельжи (сейчас район Требишов), места новой работы главы семьи;
- 1782 – окончил гимназию (первые три года в г. Саторалуйгели – Венгрия, последние два года в г. Кошице – Словакия);
- 1785 – окончил Философский факультет Королевской академии в Кошицах;
- 1787 – окончил Юридический факультет Королевской академии в Кошицах;
- 1789 – окончил Юридический факультет Венского университета, обучение по специальности камеральные науки (государственное хозяйство и учет); – профессор Юридического факультета Великовардинского университета в Надьварде (сейчас г. Орадеа, Румыния);

- 1796 – присвоєна ступінь доктора права на Пештському університеті (сейчас г. Будапешт, Венгрія);
– професор на Пештському університеті (заведуючий Кафедри державного публічного права);
- 1802 – декан Юридического факультета Пештського університета;
– женився на Антонії Анне Юлії фон Гегер, німецького дворянського походження з Пешти. У них було дев'ять дітей – два сина і семь дочок;
- 1804 – по запрошенню російського імператора Александра I. переселяється в Росію, в Санкт-Петербург;
– професор Педагогічного інституту в Санкт-Петербурзі;
– одночасно працює в Міністерстві юстиції і Міністерстві фінансів Росії;
- 1806 – розробив російську юридическу термінологію – величезний внесок в російську науку;
- 1808 – почесний член Ботаничного товариства в Алтенбурзі;
- 1809 – розробив план на реорганізацію фінансів Росії – «Система Михайла Балуг'янського» (закон введений в дію в 1810 році);
- 1810 – почесний член Мінералогічного товариства в Йєні, головою якого в той час був Й.В.Гете;
– розробив «проект реорганізації міністерств», згідно з яким в тому ж році виконувалися реорганізації;
- 1813 – вчитель великих князів Миколая Павловича (майбутнього імператора) і Михайла Павловича. Цю педагогічну роботу виконує до 1817 року;
- 1814 – для відновлення російського державного господарства після довгих військових подій в початку 18-го століття, розробив для імператора Александра I. проект нового фінансового плану;
– імператору представив обширну записку по питанню про звільнення кріпаків від кріпосної залежності;
- 1816 – декан Філософсько-юридического факультета Головного педагогічного інституту (1816-1819);
- 1819 – перший ректор Санкт-Петербурзького університету;
- 1822 – призначений на дипломатичну роботу при розв'язанні суперечок між Англією і США;
– веде кореспонденцію на латині між Росією і Китаєм (китайськими ученими);
– член комісії складання законів в області фінансів: грошова система, організація банків, податкова система, кредитна система, роботи з фінансових систем передових держав Європи;
- 1824 – виходить з Санкт-Петербурзького університету;
- 1826 – начальник Другого відділення «Собственної Її Імператорської Величності канцелярії», в якій займався упорядкуванням і кодифікацією законів;
- 1827 – для Міністерства внутрішніх справ розробив новий устав Санкт-Петербурга;
– статс-секретар імператора Миколая I;
- 1828 – при своєму першому візиті в Чехію (всього чотири) познайомився і в майбутньому веде співпрацю з Вацлавом Ганком, Шафариком, Челаковським, Юнгманом і іншими чеськими і словацькими передовими діячами. Разом вирішили видати слов'янський словар;
- таємний радник імператора Миколая I;
- 1832 – видано 15 томів «Свода законів Росії» (введений в дію в 1835 році). Закінчена найбільша робота по складанню і кодифікації законів Росії. Балудянський вважає цю роботу своєю найважливішою роботою, яку зробив в Росії;
- 1833 – як статс-секретар є членом комісії, в якій, вивчив документи і обстановку в Юго-Западному краї російської імперії, прийняв рішення про відкриття університету в Києві;
- 1834 – розпорядився опублікуванням «Історії Пугачова» в типографії його відділення, обговорює з А.С. Пушкіним;
- 1835 – голова екзаменаційної комісії Санкт-Петербурзького університету;
- 1836 – член-кореспондент статистичного відділення Міністерства внутрішніх справ;
- 1837 – род Балудянських причислений до шляхетського дворянства з гербом, в якому виділяється цифра «XV» власноручно внесена імператором Миколаєм I. як ознаменувач заслуг в підготовці 15 томів Свода законів;
– бере участь при організації Міністерства державного майна. При цьому використовуються його роботи, стосуються кріпосних кріпаків. Пізніше ці роботи були використані і при скасуванні кріпосного права в Росії (1861 г.).
- 1839 – призначений сенатором, займає військове звання генерал;
- 1846 – останній раз відвідує чеські курорти;
– відвідав Будапешт, згідно деяким джерелам, також і свою батьківщину;
- 1847 – помер в Санкт-Петербурзі при повній свідомості, 15-го квітня;

Написали о нем:

- 1856 – австрійський біографічний словар (Wurzbach: Bibliographisches Lexikon des Kaiserthum Österreichs. I., 1856, стр.139-140);
- 1882 – в Санкт-Петербурзі видано автобіографія Михайла Балудянського (автор П.И.Баранов);
- 1890 – Оттов научний словар, Чехія (Ottův slovník naučný, том 3. Praha 1890, стр.203);
- 1891 – Венгров біографічний словар, том II, Санкт-Петербург 1891, стр. 80-83,

Пізніше пишуть про нього і інші енциклопедическі видання. Є кілька монографій і десятки статей про Балудянського в Росії і в інших країнах.

Список использованной литературы:

1. Dubovická, L. – Varchola, M.: Životopis Michala Balud'anského v dátumoch. In.: www.osobnosti.sk
2. Fedor, M.: Michail Andrejevič Balugjanskij. In.: Príspevky k medzislovenským vzťahom v československých dejinách. Bratislava: SAV, 1960
3. Michajlenko, V. – Juza, P.: Pervij rektor vozrozdennogo Universiteta. In.: www.rau.su
4. Tardy, L.: Balugyánszky Mihály. Budapest: Akadémiai, 1954
5. Unčovský, L.: Z dejín národného hospodárstva a ekonomického myslenia na Slovensku. In.: Ekonomický časopis, č 48, Bratislava, 2000
6. Varchola, M.: Tendencie rozvíjania. Vystúpenie na konferencii «Lisabonskaja strategija jak vyznačateľnyj čynnok evropejskoj integracii v haluzi osvity i nauky». Herľany, 2008
7. Zablockij, E.: Sekretnij ukaz Aleksandra I. In.: Rusko-amerikanskij žurnal «Vestnik», 2/2000

In this article the contribution of Mikhail Baludyansky (world-known pedagogue, economist, lawyer, public figure, founder and first rector of Sanct-Petersburg University, significant representative of Slovak-Czech-Russian scientific and cultural relations in the first half of 19th century) for the development of science and education is mentioned.

Key words: contribution to science, rector of Sanct-Petersburg University, Code of Laws.

Отримано: 27.08.2009

НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНІ УМІННЯ – ОСНОВА І ВИЗНАЧАЛЬНИЙ ЧИННИК ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ АГРАРНО-ТЕХНІЧНОГО ПРОФІЛЮ

Розглянуто особливості формування навчально-пізнавальних умінь при підготовці фахівців аграрно-технічного профілю з використанням модульно-тьюторсько-рейтингової системи навчання шляхом активізації пізнавальної, потребомотиваційної та емоційно-вольової сфер діяльності.

Ключові слова: навчально-пізнавальні уміння, модульно-тьюторсько-рейтингова система навчання, суспільство знань, навчальна діяльність, діяльнісний підхід в навчанні.

У сучасному світі значення вищої освіти як найважливішого фактора формування нової якості не тільки економіки, а й суспільства в цілому постійно зростає. Тому проблема розвитку освіти і науки є глибоко соціальною і належить до пріоритетних завдань суспільного розвитку, що безпосередньо пов'язане з системою національних інтересів, підвищенням якості життя та національної безпеки. При цьому вища освіта не повинна бути дзеркалом суспільних та економічних негараздів, а швидше інструментом їх усунення, вікном у майбутнє. Так є у більшості країн світу, де знання стали рушійною силою, де науці й освіті надають пріоритетного значення. Так повинно бути і в нашій державі.

Проведені за кордоном освітні реформи орієнтовані на поточні й перспективні потреби суспільства, ефективне використання ресурсів, зокрема самих систем освіти. Україна не може і не залишається осторонь від таких загальносвітових тенденцій. Комплексна й глибока модернізація системи освіти – це імператив освітньої політики України, її головний стратегічний напрям.

Прогрес людства постійно стає дедалі динамічнішим, що змушує людину не тільки адаптуватись до нових умов життя, а й брати безпосередню участь у творенні прогресивних змін. Тому постає завдання формувати у системі освіти і поза нею людину, здатну успішно функціонувати в умовах постійних змін, сприймати мінливість світу не як неприємну тимчасову особливість життя, а як сутнісну характеристику власної життєдіяльності. Звідси й виникає відповідна перебудова навчального процесу, що орієнтувався би не тільки на творче засвоєння базових знань, а й на вироблення умінь, навичок і бажання самостійно навчатися, оволодівати новою інформацією, уміти використовувати здобуті знання у практичній діяльності.

Постановка проблеми. Прискорення науково-технічного прогресу, інтенсивний характер розвитку сучасних технологічних процесів і розв'язання складних проблем сучасного соціально-економічного та політичного розвитку України в умовах ринкових відносин зумовлюють необхідність реформування системи освіти з метою подальшого удосконалення підготовки фахівців.

Законом України "Про освіту" було запроваджено ступеневу підготовку, що повинна сприяти доступності всіх видів освіти і створювати умови для повного задоволення потреб кожної особистості. Це розширює можливість для індивідуального вибору змісту і методів навчання з урахуванням власних інтересів, що без сумніву позитивно вплине на ставлення студентів до своїх обов'язків і рівень їх освіти. Ступенєва підготовка закладає основи для інтеграції вітчизняної системи в загальносвітовий простір.

Аграрний сектор є життєво важливою сферою матеріального виробництва, що характеризується специфічними умовами праці, наявністю різноманітних форм власності. Перспективи його розвитку у відповідності до вимог сучасної ринкової економіки залежать від технологічно, технічно та економічно грамотної підготовки фахівців, здатних самостійно і творчо працювати. У зв'язку з цим перед педагогічною наукою стоїть завдання створення ефективних дидактичних систем, які базуються на застосуванні таких типів технологій, форм і методів навчання, які б забезпечували інтенсивне оволодіння системою знань, формування умінь, навичок і на цій основі суттєво підвищували рівень самостійної творчої діяльності студентів, створю-

вали умови для більш повного і ефективного використання інтелекту кожного, які сприяли б всебічному розвитку особистості. Особливо це стосується техніко-технологічної підготовки майбутніх інженерів-механіків сільськогосподарського виробництва під час вивчення спеціальних професійних дисциплін, що потребують оновлення їх змісту відповідно до освітньо-кваліфікаційних рівнів бакалавра, спеціаліста та магістра, активізації методики викладання з врахуванням особливостей психології мислення, діяльності та розвитку творчої особистості. Головне завдання при цьому і полягає в тому, щоб намітити основні шляхи вирішення означених вище проблем на прикладі спеціальних професійних дисциплін, які відіграють важливу роль в професійній підготовці майбутніх фахівців із спеціальністю 7.091902 "Механізація сільського господарства" [1; 2].

Перед тим як говорити про процес формування умінь до засвоєння нового матеріалу, потрібно розглянути деякі методологічні аспекти та психолого-педагогічну характеристику самого процесу засвоєння знань на основі сучасних досягнень педагогіки і психології.

З методологічної точки зору знання за своєю сутністю розглядаються у двох аспектах. Перший – це знання об'єктивні і їх в загальному розглядають як досвід, надбаний людством в процесі пізнання навколишнього світу і самих себе. Вони в найбільш систематизованому вигляді виражені в наукових працях, підручниках, посібниках, окультурному рослинному і тваринному світі, в спорудах, в машинах, обладнанні тощо. Другий аспект знань – це знання суб'єктивні, тобто знання як поняття, закони, теорії, уявлення, в яких відображений навколишній світ і які закріплені в пам'яті кожного суб'єкта зокрема. Іншими словами суб'єктивні знання – це відображення системи об'єктивних знань про навколишній світ і самого себе переломлені через призму сприймання, усвідомлення і осмислення кожним індивідом зокрема.

Як відомо, основна функція навчання полягає в передачі знань від викладача як носія суб'єктивної системи знань або від іншого джерела, що в найбільшому наближенні співпадає з об'єктивною системою знань і в засвоєнні їх студентами. Причому в процесі цієї передачі не повинно бути спотворень і водночас має бути забезпечена доступність і відповідна повнота. Процес навчання – це надзвичайно складне, багатогранне явище, сторони якого – 1) викладач, 2) студенти, 3) об'єкт вивчення – перебувають в певній взаємодії. Специфічність такої взаємодії полягає в тому, що перші дві сторони цієї системи в певній мірі взаємно активні, а третя дуже непростовідає свої таємниці, які треба пізнати. Знання про об'єкт вивчення внутрішньо адаптуються студентом, переробляються ним в залежності від його минулого досвіду і особливо, від особистісної активності, а також від рівня інтелектуального розвитку. Вони вибірково сприймаються студентом в залежності від його потребо-мотиваційної сфери і індивідуальних відмінностей психічної діяльності. Знання стають засвоєними тільки тоді, коли їх сприйняття, переробка і наступне застосування забезпечуються активною інтелектуальною діяльністю студентів [2].

Засвоєні знання – означає зробити їх "своїми", якими студент може розпоряджатися, тобто використовувати для набування на їх основі нових знань, вирішення навчальних та професійних завдань. Засвоєння особистістю знань, умінь

та навичок відбувається лише в ході її діяльності як реакція на зовнішній вплив об'єкта, що вивчається, і викладача.

Навчання може здійснюватися, по-перше, на рівні безумовних і умовних рефлексів як освоєння особистістю нових біологічно значущих властивостей речей і явищ навколишнього світу. І, по-друге, воно може здійснюватися і на когнітивному (пізнавальному) рівні з метою виявлення у речей та явищ нових якостей і властивостей, які мають значення для практичної діяльності людини. Основу навчання на пізнавальному рівні складає мисленева переробка інформації, що поступає із зовні, абстрагування і узагальнення властивостей об'єктів, пов'язаних з мовними позначеннями.

Для того щоб виникла діяльність навчання, необхідна відповідна ситуація незнання або невміння, усвідомлена мета усунути незнання, затруднення на шляху до мети (тобто протиріччя між усвідомленими цілями, завданнями, які прагне досягнути або вирішити студент, і тим рівнем знань, умінь та навичок, загального і спеціального розвитку, які він досяг на даний момент), а також джерело інформації. Засвоєння знань є, в першу чергу, засвоєння суспільного досвіду, який зафіксований у підручниках, посібниках тощо, і в найбільшій мірі відповідає об'єктивній системі знань. Як варіант можливе і безпосереднє добування знань і досвіду, але все таки домінуючу роль відіграє опосередковане пізнання.

Успішність засвоєння нових знань як розшифровки інформації і перекодування її для власних потреб залежить, від багатьох умов та факторів. Серед них можна назвати такі, як пізнавальна направленість особистості, попередні опорні знання, наявність і досконалість, володіння навчальними і пізнавальними вміннями та навичками, зовнішні умови тощо. Потрібно відмітити, що окрім прямої інформації, в значній мірі на цей процес буде впливати зміст "зашифрованої" інформації, а також методи і прийоми її подачі.

Процес засвоєння знань складається не тільки з перекодування їх. Мова йде про "особистісне" засвоєння, про вироблення своїх відношень, оцінок, поглядів до цього навчального матеріалу. Починаючи з початкового ознайомлення з ним і постійно співвідносячи його з власним минулим досвідом, студент шляхом перетворення і переосмислення нових знань повинен зробити їх своїм надбанням, тобто включити в свою систему суб'єктивних знань, вміти оперувати ними, самостійно добувати нові знання. Якщо його наявна суб'єктивна система знань була засвоєна із значними спотвореннями і входить в протиріччя з новою інформацією, то потрібно своєчасно діагностувати суть цього спотворення і як можна швидше його виправити. Інакше можливий випадок, коли це спотворення поглибитися і нова інформація буде сприйматися і засвоюватися із значними відхиленнями від об'єктивної системи знань.

Знання, які засвоює студент, повинні мати смисловою значимість для нього, служити досягненню якоїсь мети, задоволенню його особистої потреби. Якщо цього не буде, то в кращому випадку навчальний матеріал буде просто "зачений" на рівні короткочасної пам'яті.

Джерелом активності особистості є потреби, що породжують мотиви, які спонукають до дій певним чином і в певному напрямку. Завдання викладача і полягає в тому, щоб зробити особистісно значущими для потреби студентів ті об'єкти, які мають реальне значення для майбутньої професійної діяльності. Внаслідок тривалих систематичних дій в такому спрямуванні у студентів може зародитися потреба пізнавальної діяльності. Таким чином – потреба готуватися до майбутньої професійної діяльності може викликати нову, більш високу потребу. В процесі вирішення останньої студент буде прагнути не зупинитися на досягнутому. Таке цілеспрямоване навчання передбачає систематичну постановку перед студентами завдань навчальної діяльності, при вирішенні яких досконаліше засвоюються знання, успішно формуються вміння та навички.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Суспільство, яке вже отримало назву суспільства знань, характеризуватиметься не тільки науково-інформаційними технологіями у виробництві, а й тим, що всі сфери життєдіяльності як на загальносуспільному, так і на індивідуальному рівні

базуватимуться на ефективному використанні знань та інформації. Наблизитись до такого рівня розвитку суспільства й ефективно функціонувати в ньому можна лише за умови, що здобуття знань упродовж життя і функціонування людини на основі знань в усіх сферах стане визначальною рисою способу життя людини. Це зумовлює особливу значущість формування самодостатньої особистості, розвинутої індивідуальності фахівця, й, зокрема, фахівця аграрно-технічного профілю. Фахівець має бути підготовлений до нової професійної ролі: він не може вже бути і уже не є абсолютним носієм знань про технології в аграрному секторі економіки; він повинен бути людиною, яка супроводжує процес реалізації технологічних процесів в різних галузях АПК, самопізнання і саморозвиток підлеглих йому кваліфікованих працівників.

Сьогодні не можна звести навчальний процес у ВНЗ лише до засвоєння студентом суми знань, а треба навчати його вчитися, застосовувати здобуті знання та інформацію.

Процес формування професійних умінь і навичок становить ядро всебічного розвитку особистості майбутнього фахівця і є передумовою результативного навчання обраному фаху. Для ефективного формування вмінь і навичок велике значення має те, як засвоїли студенти теоретичний матеріал і способи його застосування на практиці. Дослідження показують, що формування вмінь і навичок буває успішним, якщо студент добре усвідомлює теоретичний матеріал. Дуже важливою рисою вмінь, в тому числі й професійних, є те, що вони можуть створюватися не тільки на основі раніше засвоєних людиною способів здійснення дій, але й тих нових прийомів праці, якими володіє людина самостійно в процесі формування нових вмінь. Творча праця неможлива без загальних, загально виробничих і вузько-професійних вмінь, як складових частин професійних вмінь в цілому. Академік А.Д. Александров на основі аналізу ролі знань і вмінь у творчій праці людини прийшов до такого висновку, що вміння вище знань, бо вміння створює нове, а знання нічого не створює. Знання потрібне для роботи не саме по собі, а як основа вміння. Ця особливість дуже характерна для професійного навчання. Підкреслюючи виняткову роль вмінь у творчій діяльності людини, він справедливо вказує на їх залежність від знань – основи, на якій виникає кожне вміння [5, с.37].

Психологічні закономірності пізнавальних вмінь вивчалися Д.Н. Богоявленським, А.І. Дьомініним, Т.В. Кудрявцевим, В.В. Чебишевою, Н.О. Менчинською, І.С. Якиманською [1; 5; 6; 8]. З аналізу результатів цих досліджень слід відмітити, що формування узагальнюючих пізнавальних вмінь проходить найбільш ефективно в проблемних ситуаціях, які стимулюють студентів до активних творчих пошуків, нових способів отримання знань, яких не вистачає.

Навчально-пізнавальні вміння – такі вміння, реалізація яких здійснюється з використанням відчуттєвих і понятійних пізнавальних дій, які опираються на раніше засвоєні вміння і навички [3].

Аналізуючи результати наукових доробок вчених та наших досліджень ми прийшли до висновку, що для успішного формування професійних вмінь та навичок на практичних заняттях з спеціальних технічних дисциплін необхідне використання комплексу наступних дидактичних умов: – дидактично обгрунтований відбір і структурування змісту навчального матеріалу: застосування модулів практичних занять, визначення структури і об'єму навчального матеріалу, необхідного для подачі студентам; – активізація навчальної діяльності через використання проблемних, виробничих завдань, обгрунтоване використання наочних посібників, використання наскрізних провідних понять; – формування навчально-пізнавальних вмінь: використання на заняттях завдань для формування даних вмінь; – врахування індивідуальних особливостей студентів: можливість кожного студента працювати самостійно, можливість викладачеві працювати з кожним студентом; – формування вмінь самоконтролю: застосування завдань самоконтролю під час самостійної роботи студентів.

Уміння як складні структурні утворення включають в себе: знання основ дії (понять, законів, принципів, причин-

но-наслідкових зв'язків тощо), способів виконання дій, їх змісту і послідовності; навичок виконання дій; елементів творчого досвіду (вирішення проблем, знаходження оригінальних способів виконання дій і т.п.). Особливість професійних умінь фахівця полягає в тому, що знання, навички, практичний досвід використовуються в реальних (динамічних, змінних) умовах виробничої діяльності.

Виклад основного матеріалу дослідження. Аграрний сектор є життєво важливою сферою матеріального виробництва, що характеризується специфічними умовами праці, наявністю різноманітних форм власності. Перспективи його розвитку у відповідності до вимог сучасної ринкової економіки залежать від технологічно, технічно та економічно грамотно підготовлених фахівців, здатних самостійно і творчо працювати. У зв'язку з цим перед педагогічною наукою стоїть завдання створення ефективних дидактичних систем, які базуються на застосуванні таких типів технологій, форм і методів навчання, які б забезпечували інтенсивне оволодіння системою знань, формування умінь, навичок і на цій основі суттєво підвищували рівень самостійної творчої діяльності студентів, створювали умови для більш повного і ефективного використання інтелекту кожного, які сприяли б всебічному розвитку особистості. Особливо це стосується техніко-технологічної підготовки майбутніх інженерів-механіків сільськогосподарського виробництва під час вивчення спеціальних професійних дисциплін, що потребують оновлення їх змісту відповідно до освітньо-кваліфікаційних рівнів бакалавра, спеціаліста та магістра, активізації методики викладання з врахуванням особливостей психології мислення, діяльності та розвитку творчої особистості. Головне завдання при цьому і полягає в тому, щоб намітити основні шляхи вирішення означених вище проблем на прикладі спеціальних професійних дисциплін, які відіграють важливу роль в професійній підготовці майбутніх фахівців із спеціальності 7.091902 "Механізація сільського господарства" [1; 2].

Засвоїти знання – означає зробити їх "своїми", якими студент може розпоряджатися, тобто використовувати для набування на їх основі нових знань, вирішення навчальних та професійних завдань. Засвоєння особистістю знань, умінь та навичок відбувається лише в ході її діяльності як реакція на зовнішній вплив об'єкта, що вивчається, і викладача.

Навчання може здійснюватися, по-перше, на рівні безумовних і умовних рефлексів як освоєння особистістю нових біологічно значущих властивостей речей і явищ навколишнього світу. І, по-друге, воно може здійснюватися і на когнітивному (пізнавальному) рівні з метою виявлення у речей та явищ нових якостей і властивостей, які мають значення для практичної діяльності людини. Основу навчання на пізнавальному рівні складає мисленева переробка інформації, що поступає із зовні, абстрагування і узагальнення властивостей об'єктів, пов'язаних з мовними позначеннями.

Для того щоб виникла діяльність навчання, необхідна відповідна ситуація незнання або невміння, усвідомлена мета усунути незнання, затруднення на шляху до мети (тобто протиріччя між усвідомленими цілями, завданнями, які прагне досягнути або вирішити студент, і тим рівнем знань, умінь та навичок, загального і спеціального розвитку, які він досяг на даний момент), а також джерело інформації. Засвоєння знань є, в першу чергу, засвоєння суспільного досвіду, який зафіксований у підручниках, посібниках тощо, і в найбільшій мірі відповідає об'єктивній системі знань. Як варіант можливе і безпосереднє добування знань і досвіду, але все таки домінуючу роль відіграє опосередковане пізнання.

Інформація про суттєві ознаки явищ, що вивчаються, процесів, закономірностей для засвоєння студентами повинна бути розшифрована і перекодована ними на основі раніше засвоєного матеріалу з врахуванням особистою досвіду. Для цього студентам необхідно провести аналіз і синтез нового матеріалу, виявити внутрішні зв'язки між раніше вивченими поняттями, явищами та новими. Іншими словами можна сказати, що нова інформація повинна інте-

груватися із суб'єктивною системою знань конкретною студента, стати її органічною складовою частиною.

Процес засвоєння знань складається не тільки з перекодування їх. Мова йде про "особистісне" засвоєння, про вироблення своїх відношень, оцінок, поглядів до цього навчального матеріалу. Починаючи з початкового ознайомлення з ним і постійно співвідносячи його з власним минулим досвідом, студент шляхом перетворення і переосмислення нових знань повинен зробити їх своїм надбанням, тобто включити в свою систему суб'єктивних знань, вміти оперувати ними, самостійно добувати нові знання. Якщо його наявна суб'єктивна система знань була засвоєна із значними спотвореннями і входить в протиріччя з новою інформацією, то потрібно своєчасно діагностувати суть цього спотворення і як можна швидше його виправити. Інакше можливий випадок, коли це спотворення поглибиться і нова інформація буде сприйматись і засвоюватись із значними відхиленнями від об'єктивної системи знань.

Знання, які засвоює студент, повинні мати смислову значимість для нього, служити досягненню якоїсь мети, задоволенню його особистої потреби. Якщо цього не буде, то в кращому випадку навчальний матеріал буде просто "завчений" на рівні короткочасної пам'яті.

Джерелом активності особистості є потреби, що породжують мотиви, які спонукають до дій певним чином і в певному напрямку. Завдання викладача і полягає в тому, щоб зробити особистісно значущими для потреби студентів ті об'єкти, які мають реальне значення для майбутньої професійної діяльності. Внаслідок тривалих систематичних дій в такому спрямуванні у студентів може зародитися потреба пізнавальної діяльності. Таким чином – потреба готуватися до майбутньої професійної діяльності може викликати нову, більш високу потребу. В процесі вирішення останньої студент буде прагнути не зупинитися на досягнутому. Таке цілеспрямоване навчання передбачає систематичну постановку перед студентами завдань навчальної діяльності, при вирішенні яких досконаліше засвоюються знання, уміння та навички.

Кожний акт засвоєння тих або інших знань, – відзначає в своїх працях С.Л. Рубінштейн [4], – передбачає своєю внутрішньою умовою відповідну "просунутість" мислення, що необхідне для їх засвоєння, і в свою чергу веде до створення нових внутрішніх умов для засвоєння подальших знань. В процесі засвоєння деякої елементарної системи знань, яка включає в себе певний об'єктивний бік відповідного предмета, у людини формується логічний тип мислення. Цей останній є необхідною внутрішньою передумовою для засвоєння системи знань більш високого порядку.

Інтелект студента, змінюючись в процесі розвитку, вимагає відповідних форм і методів зовнішніх педагогічних впливів, які будуть адекватні для даного конкретного студента і будуть забезпечувати відповідність між об'єктивною і суб'єктивною системами знань. Разом з тим однакові зовнішні умови будуть створювати у кожного індивіда свої, притаманні його особистості внутрішні особливості.

Навчальну діяльність, спрямовану на оволодіння певною професією, ми називаємо навчально-професійною діяльністю. Таким чином, навчально-професійна діяльність студентів має носити розвиваючий характер. Це значить, що в ході навчально-професійної діяльності йде процес формування знань, умінь та навичок, розвиваються професійні відчуття, пам'ять, уявлення, уява, мислення і тим самим створюються внутрішні умови для ефективного протікання самої навчально-професійної діяльності. Успішність навчально-професійної діяльності залежить від поставлених особистістю цілей і мотивів спонукання до цієї діяльності, від наявних потреб, інтересів, цінностей, від усвідомлення відповідальності, обов'язку.

Разом з тим слід відмітити, що будь-які педагогічні дії впливають не самі по собі, а через організацію навчальної діяльності, основу якої складають психічні процеси. Зовнішні причини діють на людину тільки через внутрішні умови. Цей важливий методологічний принцип сформульований у відношенні взаємозв'язку педагогіки і психології С.Л. Рубінштейном [5], означає, що будь-які педагогічні

дії можуть бути ефективними тільки тоді, коли вони погоджуються з внутрішніми умовами, тобто законами психічної діяльності, на які направлені ці зовнішні дії.

Навчально-професійна діяльність, як і будь-яка інша усвідомлена діяльність, повинна мати потребу, мотив, мету, предмет, умови, результат. В ході цієї діяльності функціонує психіка, яка забезпечує спонукальну, орієнтуючу, регулюючу і контролюючу основу діяльності.

Елементом структури навчально-професійної діяльності є дія, тобто процес, який підпорядкований свідомо поставленій меті. Звичайно, діяльність здійснюється деякою сукупністю дій, що підлягають частковим цілям і можуть виділятися для досягнення загальної мети. Кожна навчально-професійна (пізнавальна) дія складається із взаємопов'язаних між собою спонукальної, антиципуючої, виконавської і оціночної ланок. Спонукальна ланка, як підкреслює І.А. Невський [3], пов'язана з мотивацією, антиципуюча з метою, виконавська з шляхами і способами дії, а оціночна – з досягнутим результатом дії.

Пізнавальна навчально-професійна діяльність є складним психічним процесом, в якому приймають участь фактори, які спонукають і формують готовність до дії, засоби і способи взаємодії суб'єкта з об'єктом дії, а також систематичний контроль і оцінку проміжних і кінцевих результатів об'єктивних знань та відповідності їх до об'єктивних.

Весь процес навчально-професійної дії для засвоєння нових знань можна умовно розділити на два етапи: підготовчий, куди входять спонукальний та антиципуючий підетапи, і динамічний з виконавчим і оціночними підетапами.

У процесі підготовчого етапу на студента діють зовнішні і внутрішні фактори повідомлення і завдання викладача, зовнішня обстановка, в якій буде відбуватися навчальна дія, психолого-фізіологічний стан організму студента – працездатний або втомлений, наявність опорних знань, умінь та навичок, минулий досвід тощо. В підготовчому етапі приймають участь і відіграють значну роль психічні пізнавальні процеси (сприймання, пам'ять, мислення, увага тощо), а також потреба-мотиваційна і емоційно-вольова сфери (потреби, бажання, інтереси, почуття, емоції, воля, відношення індивіда до навчальної діяльності та його нахили).

Сукупність всіх пізнавальних процесів та психічних і емоційно-вольових якостей студента, які приймають участь в цій навчальній дії, створюють внутрішні особливості особистості студента, через які відбиваються зовнішні педагогічні впливи. Від якості цієї психологічної призми залежить здатність студента оцінити сигнальний характер впливаючих факторів, їх зміст, значимість, а відповідно і оцінити зміст майбутньої реакції на них, збудити потреби, інтерес і бажання діяти.

В результаті аналізу і оцінки впливаючих факторів формується внутрішнє психологічне обґрунтування дії (мотив), що дозволяє її подальше розгортання. Особливості сформованої спонукальної ланки дії відображаються на всіх наступних її ланках, на дії в цілому. Під впливом спонукальної ланки формується готовність до її виконання – антиципуюча ланка. Сюди входять установки, що лежать в основі умінь оперувати і предметами, об'єктами, мобілізація засобів і способів виконання даної дії опорних знань, умінь та навичок, орієнтовне уявлення про проміжні і кінцеві результати. Завершається формування антиципуючого підетапу усвідомлення мети, шляхів і способів її досягнення.

Підготовчий етап, який складається з нерозривно пов'язаних між собою спонукального і антиципуючого підетапів, закінчується формуванням установки до дії, тобто мобілізацією всіх необхідних і наявних пізнавальних, психічних і особистісних якостей студента.

Динамічний етап, який включає в себе виконавчий і оціночний підетапи пізнавальної дії, складається із взаємодії мобілізованих засобів і способів взаємодії з об'єктом, контроль і оцінку проміжних і кінцевих результатів, які закладені

в антиципуючій ланці. Якщо в будь-яких елементах процесуальної ланки виникають відхилення від заданої програми, то розвивається зворотній коригуючий зв'язок, за допомогою якого у виконавську ланку вносяться необхідні зміни.

Загальна оцінка процесу виконання дії включає в себе раціональний і емоційний компоненти і завершується виробленням відношення до неї і її результатам в цілому. На цій основі формується оцінка значущості спонукаючих факторів, повноцінності, адекватності всіх ланок і частин дії.

На основі структури, функціональних особливостей першої ланки діяльності можна зробити й висновок, що підготовка студентів до засвоєння нових знань повинна включати систему методів і прийомів педагогічного впливу, які б актуалізували у студентів відповідні опорні знання, уміння та навички, мобілізували б психічні пізнавальні процеси та емоційно-вольову сферу (увага, сприймання, пам'ять, мислення, стеничні емоції та почуття, воля тощо), викликали б потребу, інтерес, бажання вивчати матеріал спеціальної дисципліни (потреба-мотиваційна сфера) та створили б установку діяти для досягнення мети. Сюди також входить підтримання на необхідному рівні зовнішніх і внутрішніх умов, що сприяють високій працездатності студентів при виконанні цієї діяльності.

Висновки. Узагальнюючи дані психологічних і педагогічних досліджень, ми прийшли до висновку, що на успішне формування у студентів загальних, загальнотрудових, а відповідно і професійних вмінь і навичок з використанням модульно-тьюторсько-рейтингової системи навчання впливають наступні умови і фактори: підбір, структурування змісту і дозування завдань; наявність у студентів необхідних знань; активний характер навчальної діяльності; зацікавленість студентів у досягненні успіху, розуміння ними потреб та доцільності формування професійних вмінь та навичок; організація самостійної роботи студентів; своєчасний, об'єктивний контроль і самоконтроль, об'єктивність визначення ступеня і рівня сформованості вмінь, навичок; вікові та індивідуальні особливості студентів [1; 2; 3; 4; 5; 6; 8].

Список використаних джерел:

1. Атанов Г.А., Эфрос Т.И. Система умений в обучении. – Донецк: ДонГУ, 1997. – С. 100-111. – 218 с.
2. Волошин М.М. Основы теории та методики навчання технічних дисциплін у вищому закладі освіти аграрно-технічного профілю: Монографія / За ред. А.І.Дьоміна, В.В.Козирського. – Кам'янець-Подільський: Абетка-НОВА, 2005. – 336 с.
3. Мілерян С.О. Загальнотрудові політехнічні вміння та їх формування в учнів. – К.: Знання, 1970. – 47 с.
4. Милерян Е.А. Психология формирования общетрудовых политехнических умений. – М.: Педагогика, 1973. – 299 с.
5. Невский И.А. Теоретическое моделирование как метод конкретных педагогических исследований // Вопросы методологии и методики конкретных педагогических исследований. – М.: НИИ общей педагогики АПН СССР, 1972. – Вып. 9. – 524 с.
6. Новиков А.М. Процесс и методика формирования трудовых умений. – М.: Высшая школа, 1986. – 288 с.
7. Рубинштейн С.Л. Принципы и пути развития психологии. М.: Изд-во АН СССР, 1959. – 354 с.
8. Якиманская И.С. Формирование интеллектуальных умений и навыков в процессе производственного обучения. – М.: Высшая школа, 1979. – 208 с.

In the article attention on features of preparation of the students to grasp of new knowledges by activation, requirements-motiv and emotional-strong-willed lines of business for want of shaping comprehensive skills.

Key words: educational-cognitive abilities, rating system of studies, society of knowledge's, educational activity.

Отримано: 4.09.2009

МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОФІЛЬНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В ІНТЕРНЕТ-ІНФОРМАЦІЙНО-ОСВІТНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ

У статті розглядаються підходи до створення методичного забезпечення профільного навчання фізики в інтернет-інформаційно-освітньому середовищі. Описується модель організації навчального процесу у віртуальному класі.

Ключові слова: інтернет-інформаційно-освітнє середовище, фізика, профільне навчання, віртуальний клас, мережева технологія навчання.

Як засвідчує офіційна статистика [1], за останні роки на фоні зменшення числа випускників середніх навчальних закладів спостерігається стабільне падіння конкурсу при вступі на фізичні спеціальності у вищих навчальних закладах, зокрема Києва. З метою виправлення цього становища «педагогічних класів» на базі загальноосвітніх шкіл з профільним вивченням фізики у старших класах.

У містах і селах, у загальноосвітніх школах, були створені віртуальні класи, в яких проводився навчальний процес за програмою профільного навчання фізики. В тому числі велась підготовка до вступу на фізико-математичні спеціальності нашого університету або до зовнішнього незалежного оцінювання з фізики. Як правило, навчальною аудиторією служив комп'ютерний клас школи підключений до мережі Інтернет, в якому було налагоджене спеціальне програмне забезпечення для ведення навчального процесу через Інтернет, а також набір програм для роботи з цифровими освітніми ресурсами з курсу фізики. Контингент учнів становила професійно орієнтована молодь, яка була ознайомлена з формою проведення зовнішнього незалежного оцінювання знань – тестування [2]. Таким чином, запропонована нами форма організації проведення контролю знань – комп'ютерне тестування – повністю відповідала загальноприйнятій.

Необхідно відмітити, що для такої категорії старшокласників як сільська молодь існує ряд проблем. **Перша** – це доступ до якісної фахової підготовки: на місцях (особливо у сільських школах) часто фізику читають не на належному рівні, що спричиняє розрив між рівнем знань фізики отриманим у школі і необхідним для навчання у ВНЗ. Як правило, цей розрив усвідомлюється абітурієнтом дуже пізно – на незалежному зовнішньому оцінюванні.

Друга проблема полягає в існуванні у дітей з віддалених районів обмежених можливостей з вибором способів підготовки (відсутність курсів, репетиторів тощо).

Третью немаловажною є фінансова проблема: очні підготовчі курси, які пов'язані з приїздом до Києва чи обласного центру, навіть один раз на тиждень, вимагають значних фінансових затрат від батьків.

Усі названі проблеми успішно розв'язуються запропонованою формою організації навчального процесу з використанням можливостей Інтернету.

Окреслена мережа «педагогічних класів» займає чільне місце у інтернет-інформаційно-освітньому середовищі (ІОС) НПУ імені М.П.Драгоманова, яке на сьогоднішній день представляє собою розгалужену структуру з організацією навчального процесу як у віддалених місцях, так і у Києві (рис. 1).

Із введенням інтернет-інформаційно-освітнього середовища пов'язана навіть зміна змісту організаційної одиниці навчального процесу – «педагогічного класу». Раніше педагогічним класом з фізичним профілем називали не менше 20-25 учнів з близько розміщених шкіл, які збирались на очне навчання у певному навчальному закладі. Однак, як показав досвід, такі об'єднання стало збирати важче: не кожен рік у випускному класі однієї школи є достатня кількість бажаючих вступати на фізику і споріднені спеціальності, а тим більше бути підготовленими до вступу.

Із впровадженням інтернет-навчання формування класу з профільним вивченням фізики вже не пов'язується з територіальною близькістю. До складу «віртуального

педагогічного класу» можуть потрапити по декілька осіб, а то і по одній, з різних куточків України.



Рис. 1. Інформаційно-освітнє середовище НПУ імені М.П. Драгоманова.

Окрім того, визначальним у виборі моделі організації навчального процесу є вибір технології доставки матеріалу до учня. Наш досвід впровадження різних видів такої технології засвідчив, що найчастіше учні обирають поєднання кейс-технології і мережевої технології.

За кейсовою технологією інформаційно-освітні ресурси представлялись у вигляді закінчених індивідуальних наборів електронних навчально-методичних матеріалів (кейсів) з використанням різних носіїв інформації. Кейси розміщувались на CD і видавались учневі після засвоєння частини матеріалу. Така технологія доставки матеріалу не висуває особливих технічних вимог до робочого місця учня – бо ПК на робочому місці учня використовується як «демонстратор» електронного матеріалу і не потребує відповідних апаратних вимог, а також підключення до швидкодіючого Інтернету. Однак ця технологія виявилась не дуже ефективною, бо використання CD чи інших змінних носіїв інформації призводить до різкого падіння комунікативної складової навчального процесу.

За мережевою технологією усі освітні ресурси були відкриті в мережі авторизованому віддаленому учневі, включаючи вирішення організаційних питань. Існуюче програмне забезпечення дає можливість включати в навчальний процес контакти учнів один з одним та з мережевим викладачем у віртуальному середовищі як в on-line, так і в off-line режимах. При цьому зростає ступінь комунікативної складової навчального процесу.

На рис. 2 ілюструється реалізована модель організації навчального процесу в інституті дистанційного навчання (ІДН) НПУ імені Михайла Драгоманова, яка поєднувала Інтернет/Інтранет-мережеву і кейсову технологію доставки матеріалу у віддалений центр дистанційного навчання (ВІДН), яким був комп'ютерний клас школи, на базі якого організовувався педагогічний клас. Основним елементом моделі є електронна бібліотека, ресурси якої склали систематизовані до програми профільного навчання фізики інтернет-ресурси (е-книги, модулі, мультимедійні навчальні презентації тощо). Електронний каталог дозволяв швидко знайти і

завантажити необхідний інформаційний ресурс без використання додаткової пошукової системи (наприклад, Google).

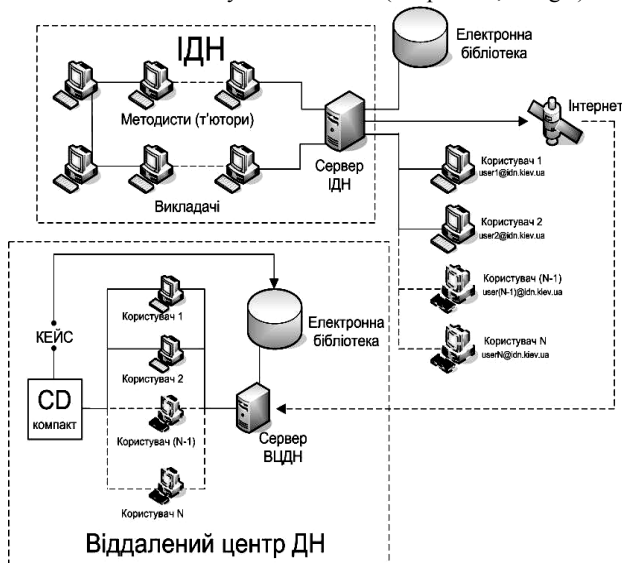


Рис. 2. Модель організації навчального процесу за інтернет-технологіями

Найпростішу індивідуальну освітню траєкторію учня, що навчається за такою моделлю, у масиві цифрових освітніх ресурсів курсу фізики можна продемонструвати за допомогою блок-схем (рис. 3).

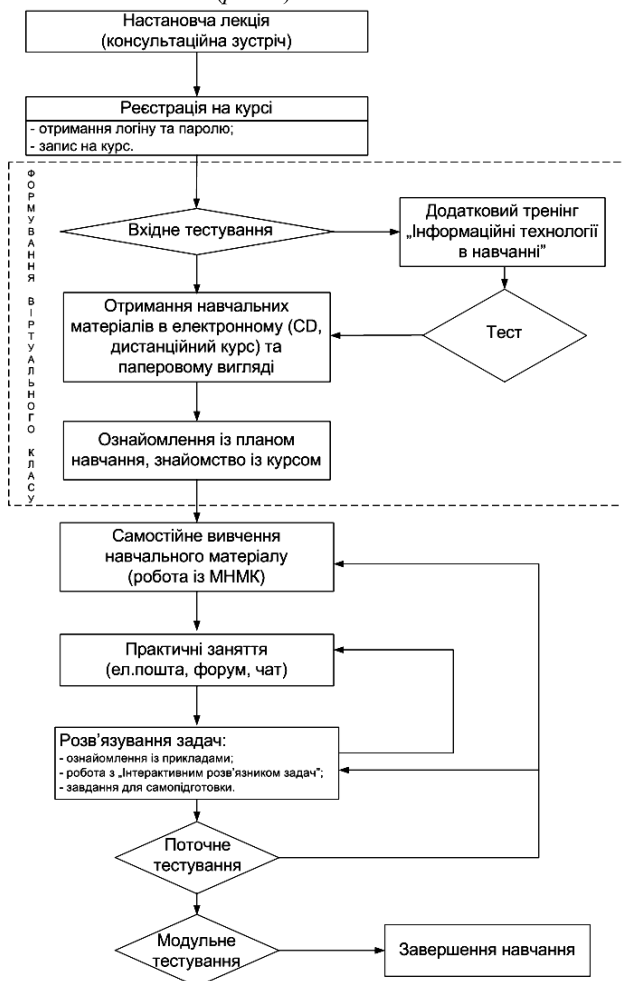


Рис. 3. Індивідуальна освітня траєкторія учня

Суттєвим і визначальним фактором для такої моделі організації навчального процесу є постійний зв'язок у мережі Інтернет, що відкриває широкі можливості як з пізнавальної точки зору, так і з навчальної (контроль, індивідуальні консультації, групова діяльність через спілкування). Однак, слід відмітити, що кейс-технологія нами розгляда-

лась як початковий етап для переходу до Інтернет / Інтра-нет-мережевої технології: за відсутності постійного інтернет-зв'язку електронні навчальні засоби з пакету навчально-методичних матеріалів (кейсів) підсилювались електронними версіями навчальних текстів, виготовлених в оболонці для інсталяції на локальних машинах, або самонавчачими інтерактивними продуктами.

Як покаже досвід реалізації запропонованої моделі, необхідними вихідними моментами для організації освітнього процесу за мережевими технологіями навчання має бути:

- наявність робочої програми побудованої за модульною системою і навігатора курсу;
- розроблена під неї модульно-рейтингова система оцінювання знань і банк тестових завдань по всьому курсу;
- існування постійного зворотного зв'язку між учасниками навчального процесу (можливості цілодобового, спілкування у формі електронної пошти, форуму або чату);
- наявність інфраструктури за місцем проживання учнів, яка б забезпечувала стабільну кількість користувачів освітніх послуг за дистанційною формою навчання;
- існування комплексу навчально-методичних засобів самостійної навчальної діяльності;
- наявність ресурсів базової електронної бібліотеки;
- постійний доступ на сервері університету до інформаційних джерел електронної бібліотеки і інтернет-ресурсів.

Підготовчий етап організації інтернет-навчання включав ряд організаційних процедур (вибір курсу і навчальної програми, отримання індивідуального пароля і логіну, отримання пакету навчально-методичних матеріалів, ознайомлення з розкладом, що регламентує навчальний процес) [3].

Так, наприклад, вибір курсу починався із ознайомлення з графіком проходження курсу (навігатором курсу). Графік обов'язково повинен знаходитись на сайті, тобто бути доступний для слухацької аудиторії.

Початком курсу є інструктивна лекція, на якій учень знайомиться з курсом, отримує необхідні навчальні та методичні матеріали, вказівки до термінів і форм проведення контролю знань, інструкцію роботи з мережним викладачем курсу та програмно-апаратного забезпечення процесу спілкування (отримує логіни, паролі, додаткове програмне забезпечення). На ній учень присутній особисто.

Після цього, згідно потижного розподілу видів діяльності учень починає вивчення теоретичного матеріалу, спілкується з мережним викладачем або іншими учнями, розв'язує задачі, готується та складає поточні або модульні тестування.

У кожному модулі передбачено:

1. Вивчення теоретичного матеріалу (лекції).
2. Консультації.
3. Практичні заняття.
4. Поточне тестування.
5. Модульне тестування.

Основні вимоги, які ставить мережеве навчання перед учнем:

- працювати регулярно (розклад курсу складений так, щоб учень міг працювати рівномірно, не перевантажуючись протягом всього семестру);
- дотримуватись термінів здачі завдань і пересилки відповідей (час – один з критеріїв оцінки активності учня, його мотиваційних факторів);
- бути активним в дискусіях і уважними при аналізі конкретних навчальних ситуацій;
- знаходити способи реалізації тих або інших теоретичних положень у практичній роботі, на уроках в школі;
- при підготовці текстових відповідей на питання не дублювати матеріал з Інтернету;
- освоїти якомога швидко інструкцію по роботі з інструментальною оболонкою (наприклад, пояснення кнопок, посилань, переходів, участь у дискусіях, написанні листів і т.д.);
- знати координати служби технічної і організаційної підтримки через сайт інституту.

В організації навчальної діяльності особливе місце займає питання про те, як формується підсумкова оцінка з

навчального курсу. Ми застосовували рейтингову структуру оцінки, відповідно до вимог Болонської конвенції [4] і Центру незалежного оцінювання [5].

Аналізуючи навчальні результати учнів та весь хід проведеного педагогічного експерименту із розробки та впровадження методичного забезпечення профільного навчання фізики в інтернет-інформаційно-освітньому середовищі університету слід відмітити наступне.

1. Розроблена модель організації навчального процесу в інтернет-інформаційно-освітньому середовищі, яке базується на інфраструктурі мережі Інтранет, різних технологій доставки матеріалу до учня (кейс, Інтранет, Інтернет) та постійному зв'язку між різними учасниками ПОС, завдяки програмним засобам, адаптованим до Інтернету, задовольняє усі навчальні вимоги.

2. Мережева форма організації навчального процесу дозволяє значно підвищити рівень якості заочної освіти і мотивації у поглибленому вивченні фізики школярами через постійний ефективний контроль за ступенем засвоєння навчального матеріалу, створення умов для отримання більшої кількості відео-аудіо-інформації та її дозування, а також інтерактивний зв'язок між учасниками процесу протягом всього навчального року.

3. Мережева технологія, окрім вивільнення часу на присутність при проведенні контрольних заходів, полегшує вчителям фізики здійснення об'єктивного контролю засвоєння матеріалу через систему тестуючих завдань та електронної перевірки результатів великої кількості зрізів знань.

4. Із створенням ПОС набуває нового змісту організаційна одиниця навчального процесу – клас: віртуальне об'єднання старшокласників незалежно від місця проживання у бажанні вивчати фізику або продовжувати фізичну освіту у вищій школі.

5. Розробка детального графіку навчального процесу за мережевою формою навчання враховує, як індивідуальні розумові здібності учнів, так і вибір траєкторії навчання.

6. Однією з складових навчальних досягнень учнів є відповідність рівня ресурсного і методичного забезпечення навчального процесу сучасному рівню комунікації між учнями: електронне листування, Skype-технологія, ICQ, сервіси web-сайтів. Навчально-методичні матеріали повинні

бути адаптовані до розміщення в Інтернеті. При цьому навчально-методичне забезпечення на електронних носіях повинно не дублювати функцію паперової книги, як основного джерела знань у школі, а добуватись того, чого не дають паперові носії інформації, а саме:

- динамічності у зміні і поповненні інформації;
- інтерактивності;
- комунікативності;
- керованості і індивідуалізації траєкторії навчання;
- мультимедійного супроводу.

Список використаних джерел:

1. У «Львівській політехніці» відбувся семінар «Фізика-2005»: через занепад ВПК фізики нікому не потрібні. [Електронний ресурс]. / ProUA.com – інформаційний портал. – Режим доступу: <http://zik.com.ua/ua/news/2005/10/12/21438> – Заголовок з екрану.
2. Наказ Міністерства освіти і науки України №33 від 24.01.2008 року "Про затвердження Порядку проведення зовнішнього незалежного оцінювання навчальних досягнень випускників навчальних закладів системи загальної середньої освіти" [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.osvita.org.ua/ukrtest/pravo/>. – Заголовок з екрану.
3. Жабєєв Г.В., Кудін А.П., Свистун Ю.А. Організація навчання в Інтернеті: сценарій мережевого навчання // Наука і освіта – 2005. – №3-4. – С.127-130.
4. Вища освіта України і Болонський процес: Навчальний посібник / За редакцією В.Г.Кременя. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2004. – 384 с.
5. Впровадження зовнішнього тестування в Україні: перші кроки [Електрон. ресурс] / Л. Гриневиц // Вісник програм шкільних обмінів. – Режим доступу до журн.: <http://www.pld.org.ua/index.php?go=Pages&in=view&id=114>. – Заголовок з екрану.

This topic devoted approaches for development of method's support of Physics profile training in Internet-informational-educational environment. Organizational model of training in virtual class also described.

Key words: Internet-informational-educational environment, Physics, profile training, virtual class, network learning.

Отримано: 4.09.2009

УДК 372.853

В. М. Закалюжний¹, В. Ф. Савченко²

¹Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

²Чернігівський державний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка

ВИВЧЕННЯ СУЧАСНИХ ОСНОВ ТЕЛЕБАЧЕННЯ В СТАРШІЙ ШКОЛІ

У статті запропоновані зміни до програми курсу фізики загальноосвітньої школи та до відповідних підручників у зв'язку з необхідністю оновлення їх науково-технічного змісту.

Ключові слова: компетенції, оновлення, світлочутлива матриця, цифровий сигнал.

Однією із важливих складових життєвої компетентності учнів є їх техніко-технологічні компетенції, які істотно впливають на здатність учнів орієнтуватися в різних аспектах сучасного технізованого суспільства – від виробничої сфери до сфери побуту, та сприяють ефективній соціалізації молодого покоління.

Значною мірою успішність формування техніко-технологічної компетентності учнів визначається якістю техніко-технологічного наповнення змісту курсу фізики загальноосвітньої школи, і, зокрема, його актуальністю. В умовах науково-технічного прогресу це вимагає від педагогів постійного вдосконалення структури та змісту як усього курсу фізики, так і окремих його тем.

Проведений нами логічно-структурний аналіз діючої програми загальноосвітньої школи з фізики та найбільш поширених підручників дав можливість виявити в них певні недоліки, пов'язані з необхідністю оновлення науково-технічної інформації та підходів до її вивчення [2, 3, 4]. Зокрема, це стосується основ телебачення, які вивчаються в одинадцятому класі в рамках теми "Електромагнітні хвилі

та основи радіотехніки". Згідно діючої програми основи радіозв'язку та основи телебачення розглядаються як окремі, хоч і пов'язані між собою, приклади використання електромагнітних хвиль для перенесення інформації на відстань. Причому, спочатку розглядаються принципи радіозв'язку, радіолокація, а вже потім, основи телебачення, що, очевидно, обумовлено вимогою дидактичного принципу наступності у навчанні. Автори програми цілком обгрунтовано передбачили вивчення принципу дії електропроменевої трубки в 10 класі, що дає можливість в 11 класі без зайвих витрат часу з'ясувати принципи дії осцилоскопа, а потім і телевізійного приймача.

Така структура програми вже багато років є незмінною. Відповідно, підручники містять у різних обсягах необхідну інформацію для навчання за діючою програмою [3, 4].

Однак, враховуючи зростаючий вплив інформаційних технологій на розвиток цивілізаційних процесів, провідною прикладною ідеєю теми "Електромагнітні хвилі", на наше переконання, повинна бути не стільки ідея можливості передачі інформації, як ідея *єдності принципів передачі*

навчального курсу. Ми застосовували рейтингову структуру оцінки, відповідно до вимог Болонської конвенції [4] і Центру незалежного оцінювання [5].

Аналізуючи навчальні результати учнів та весь хід проведеного педагогічного експерименту із розробки та впровадження методичного забезпечення профільного навчання фізики в інтернет-інформаційно-освітньому середовищі університету слід відмітити наступне.

1. Розроблена модель організації навчального процесу в інтернет-інформаційно-освітньому середовищі, яке базується на інфраструктурі мережі Інтранет, різних технологій доставки матеріалу до учня (кейс, Інтранет, Інтернет) та постійному зв'язку між різними учасниками ПОС, завдяки програмним засобам, адаптованим до Інтернету, задовольняє усі навчальні вимоги.

2. Мережева форма організації навчального процесу дозволяє значно підвищити рівень якості заочної освіти і мотивації у поглибленому вивченні фізики школярами через постійний ефективний контроль за ступенем засвоєння навчального матеріалу, створення умов для отримання більшої кількості відео-аудіо-інформації та її дозування, а також інтерактивний зв'язок між учасниками процесу протягом всього навчального року.

3. Мережева технологія, окрім вивільнення часу на присутність при проведенні контрольних заходів, полегшує вчителям фізики здійснення об'єктивного контролю засвоєння матеріалу через систему тестуючих завдань та електронної перевірки результатів великої кількості зрізів знань.

4. Із створенням ПОС набуває нового змісту організаційна одиниця навчального процесу – клас: віртуальне об'єднання старшокласників незалежно від місця проживання у бажанні вивчати фізику або продовжувати фізичну освіту у вищій школі.

5. Розробка детального графіку навчального процесу за мережевою формою навчання враховує, як індивідуальні розумові здібності учнів, так і вибір траєкторії навчання.

6. Однією з складових навчальних досягнень учнів є відповідність рівня ресурсного і методичного забезпечення навчального процесу сучасному рівню комунікації між учнями: електронне листування, Skype-технологія, ICQ, сервіси web-сайтів. Навчально-методичні матеріали повинні

бути адаптовані до розміщення в Інтернеті. При цьому навчально-методичне забезпечення на електронних носіях повинно не дублювати функцію паперової книги, як основного джерела знань у школі, а добуватись того, чого не дають паперові носії інформації, а саме:

- динамічності у зміні і поповненні інформації;
- інтерактивності;
- комунікативності;
- керованості і індивідуалізації траєкторії навчання;
- мультимедійного супроводу.

Список використаних джерел:

1. У «Львівській політехніці» відбувся семінар «Фізика-2005»: через занепад ВПК фізики нікому не потрібні. [Електронний ресурс]. / ProUA.com – інформаційний портал. – Режим доступу: <http://zik.com.ua/ua/news/2005/10/12/21438> – Заголовок з екрану.
2. Наказ Міністерства освіти і науки України №33 від 24.01.2008 року "Про затвердження Порядку проведення зовнішнього незалежного оцінювання навчальних досягнень випускників навчальних закладів системи загальної середньої освіти" [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.osvita.org.ua/ukrtest/pravo/>. – Заголовок з екрану.
3. Жабєєв Г.В., Кудін А.П., Свистун Ю.А. Організація навчання в Інтернеті: сценарій мережевого навчання // Наука і освіта – 2005. – №3-4. – С.127-130.
4. Вища освіта України і Болонський процес: Навчальний посібник / За редакцією В.Г.Кременя. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2004. – 384 с.
5. Впровадження зовнішнього тестування в Україні: перші кроки [Електрон. ресурс] / Л. Гриневич // Вісник програм шкільних обмінів. – Режим доступу до журн.: <http://www.pld.org.ua/index.php?go=Pages&in=view&id=114>. – Заголовок з екрану.

This topic devoted approaches for development of method's support of Physics profile training in Internet-informational-educational environment. Organizational model of training in virtual class also described.

Key words: Internet-informational-educational environment, Physics, profile training, virtual class, network learning.

Отримано: 4.09.2009

УДК 372.853

В. М. Закалюжний¹, В. Ф. Савченко²

¹Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

²Чернігівський державний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка

ВИВЧЕННЯ СУЧАСНИХ ОСНОВ ТЕЛЕБАЧЕННЯ В СТАРШІЙ ШКОЛІ

У статті запропоновані зміни до програми курсу фізики загальноосвітньої школи та до відповідних підручників у зв'язку з необхідністю оновлення їх науково-технічного змісту.

Ключові слова: компетенції, оновлення, світлочутлива матриця, цифровий сигнал.

Однією із важливих складових життєвої компетентності учнів є їх техніко-технологічні компетенції, які істотно впливають на здатність учнів орієнтуватися в різних аспектах сучасного технізованого суспільства – від виробничої сфери до сфери побуту, та сприяють ефективній соціалізації молодого покоління.

Значною мірою успішність формування техніко-технологічної компетентності учнів визначається якістю техніко-технологічного наповнення змісту курсу фізики загальноосвітньої школи, і, зокрема, його актуальністю. В умовах науково-технічного прогресу це вимагає від педагогів постійного вдосконалення структури та змісту як усього курсу фізики, так і окремих його тем.

Проведений нами логічно-структурний аналіз діючої програми загальноосвітньої школи з фізики та найбільш поширених підручників дав можливість виявити в них певні недоліки, пов'язані з необхідністю оновлення науково-технічної інформації та підходів до її вивчення [2, 3, 4]. Зокрема, це стосується основ телебачення, які вивчаються в одинадцятому класі в рамках теми "Електромагнітні хвилі

та основи радіотехніки". Згідно діючої програми основи радіозв'язку та основи телебачення розглядаються як окремі, хоч і пов'язані між собою, приклади використання електромагнітних хвиль для перенесення інформації на відстань. Причому, спочатку розглядаються принципи радіозв'язку, радіолокація, а вже потім, основи телебачення, що, очевидно, обумовлено вимогою дидактичного принципу наступності у навчанні. Автори програми цілком обгрунтовано передбачили вивчення принципу дії електропроменевої трубки в 10 класі, що дає можливість в 11 класі без зайвих витрат часу з'ясувати принципи дії осцилоскопа, а потім і телевізійного приймача.

Така структура програми вже багато років є незмінною. Відповідно, підручники містять у різних обсягах необхідну інформацію для навчання за діючою програмою [3, 4].

Однак, враховуючи зростаючий вплив інформаційних технологій на розвиток цивілізаційних процесів, провідною прикладною ідеєю теми "Електромагнітні хвилі", на наше переконання, повинна бути не стільки ідея можливості передачі інформації, як ідея *єдності принципів передачі*

інформації на відстань за допомогою електромагнітних хвиль. Радіозв'язок, телефонний магістральний (кабельний та радіорелейний), супутниковий та стільниковий зв'язок, телебачення повинні розглядатися не як окремі феномени, а як приклади різного технологічного впровадження єдиних фізичних принципів перенесення інформації на відстань за допомогою електромагнітних хвиль, незалежно від середовища їх поширення.

На жаль, ця ідея знайшла лише часткове відображення у підручнику [4], тоді як, перш за все, вона повинна бути втіленою в навчальних програмах.

Отже, враховуючи вищесказане, змін потребує не лише програма курсу фізики 11 класу, а й відповідна програма 10 класу, а саме – “Електричний струм у напівпровідниках”. Для вивчення основ телебачення в 11 класі в цій темі необхідно з'ясувати сучасні способи перетворення зображення об'єкта на електричний його аналог та принципи цифрової фотографії. Із цією метою після вивчення явища внутрішнього фото ефекту, перш за все, доцільно розглянути принципи дії найпоширеніших світлочутливих матриць. У цілому, послідовність вивчення навчального матеріалу може бути такою:

- Явище внутрішнього фото ефекту.
- Напівпровідникові фотоелементи та їх застосування.
- Перетворення зображення на систему електричних сигналів: напівпровідникові світлочутливі матриці.
- Загальні принципи цифрової фотографії.

Зупинимось детальніше на двох останніх пунктах наведеного вище переліку питань, оскільки, не дивлячись на складність матеріалу, його можна подати у підручниках у доступній формі без глибокого аналізу фізичних процесів, які відбуваються всередині напівпровідникових структур. Наприклад, так.

Найпростіша, “чорно-біла” світлочутлива матриця складається з масиву світлочутливих комірок (пікселів). Кожна комірка являє собою фотоелемент: вона виробляє електричний сигнал, пропорційний інтенсивності потрапляючого на неї світлового потоку (і лише інтенсивності – незалежно від кольорової складової). Від кількості елементів залежить точність передачі деталей зображення (як і в мозаїці).

У більшості “коліорових” сенсорів кожна комірка має червоний, синій чи зелений фільтр. Фільтри зібрані в групи по чотири, причому на два зелені припадає по одному синьому та червоному. Така структура матриці є оптимальною, бо око людини має найвищу чутливість у жовто-зеленій області спектра. Кожен фільтр пропускає на світлочутливу комірку переважно свою складову світла. Тепер кожна комірка містить інформацію не лише про яскравість, але й про колір кожного елемента зображення. Залишається лише зчитати електричні сигнали з кожної комірки та занести їх у “пам'ять”.

Сенсори розрізняють за способами зчитування інформації з матриці. У CCD-сенсорах (Charge Coupled Device) інформація зчитується послідовно з кожної комірки, рядок за рядком, згори до низу (рис. 1). (Тут є доречною аналогія із принципом дії телевізійних електронно-променевих передавальних трубок).

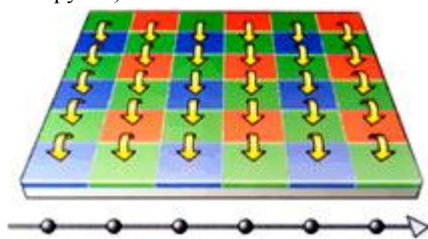


Рис. 1

У CMOS-сенсорах (Complementary Metal-Oxide-Semiconductor) інформація з кожної комірки зчитується індивідуально (рис. 2). Для кожної комірки матриці задані координати (X, Y), і, користуючись ними, можна отримати індивідуальний доступ до кожної комірки. Це дозволяє використовувати CMOS-сенсор не лише безпосередньо для

перетворення зображення на послідовність електричних сигналів, а й для експонетрії та роботи автофокуса.

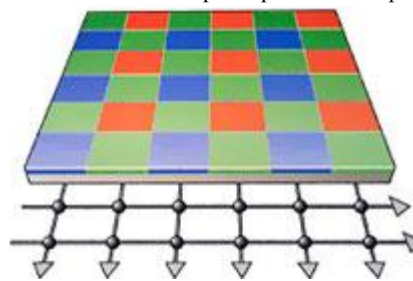


Рис. 2

Описані вище сенсори вже давно й успішно працюють у цифрових фотокамерах та відеокамерах. Але ближчим часом на зміну їм прийдуть тришарові сенсори, у яких кожна комірка сприймає синій, зелений та червоний кольори одночасно за рахунок різної глибини проникнення у напівпровідникову структуру електромагнітних хвиль різної довжини (рис. 3).

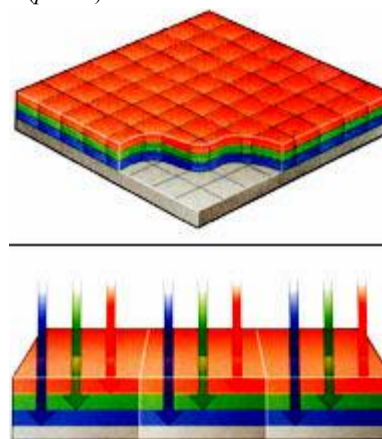


Рис. 3

Після ознайомлення з дією світлочутливих матриць, які перетворюють зображення на систему електричних сигналів, доцільно пояснити учням загальні принципи дії цифрової фотокамери за допомогою такої схеми (рис. 4).



Рис. 4

Першим і дуже важливим елементом конструкції фотоапарата є об'єктив, який дає можливість отримати зображення об'єкта зйомки та сфокусувати його на поверхні світлочутливої матриці. Матриця перетворює зображення об'єкта на систему електричних сигналів – електричний аналог зображення. Потім електричні сигнали зчитуються електронним зчитувальним пристроєм і направляються в аналогово-цифровий перетворювач, де аналогові сигнали перетворюються на цифрові та подаються до блока електронної пам'яті.

Оцифрування електричних сигналів полягає в тому, що кожному усередненому значенню напруги на елементарній світлочутливій комірці приписується певна цифра у двійковій системі.

За необхідності перенести зображення на папір, збережена інформація зчитується з “пам'яті” комп'ютером і роздруковується на спеціальному папері фотопринтером.

Ознайомлення учнів з основами цифрової фотографії в темі “Електричний струм у напівпровідниках” дає міцне підґрунтя для вивчення основ сучасного телебачення в 11 класі. Не зупиняючись на деталях, вкажемо на найважливіші аспекти, на яких потрібно акцентувати увагу учнів:

- загальні принципи телебачення не відрізняються від загальних принципів радіозв'язку (в обох випадках вико-

ристовують різні види модуляції ВЧ-коливань низькочастотними коливаннями чи електричними імпульсами);

- основна відмінність полягає у способах отримання модулюючих сигналів, які містять у собі корисну інформацію;
- у зв'язку зі складністю відеосигналів якісне телебачення можливе лише в діапазоні УКХ;
- використання для телебачення УКХ вимагає розгалужених систем ретрансляторів та складних антенних систем;
- цифрове телебачення відрізняється від аналогового високою якістю, захищеністю від перешкод, хоча й істотно складніше.

Накопичений досвід викладання основ телебачення за описаною методикою в ряді загальноосвітніх закладів міста Ніжина дає підстави стверджувати про її високу ефективність і, відповідно, про доцільність уведення пропонованих вище змін до навчальної програми та до підручників фізики загальноосвітніх навчальних закладів.

УДК 372.853

Л. В. Кавурко

Полтавський університет споживчої кооперації України

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК МЕТОД ПІЗНАННЯ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ СТУДЕНТАМИ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ВНЗ

Дана стаття присвячена використанню математичного моделювання при вивченні фізики, як одного з методів пізнання. Наведено декілька прикладів застосування математичного моделювання у навчанні фізики.

Ключові слова: математичне моделювання, наукове пізнання.

Пріоритетним напрямком сучасної вищої освіти є орієнтація навчального процесу на формуванні у студента здатності створювати власний творчий продукт. Отже, серед проблем, що постають перед сучасною системою освіти, є проблема формування навичок дослідницької діяльності в учнів та студентів на всіх етапах освітнього процесу.

До програм вищої технічної освіти включено курс загальної фізики, вивчення якого, перш за все, передбачає залучення студентів до дослідницької діяльності. Одним з завдань курсу є ознайомлення та навчання методам наукового пізнання всесвіту, спонукання студентів до інтелектуального розвитку та набуття практичних навичок, що дозволяють самостійно проводити дослідження природних явищ.

У наш час серед методів наукового пізнання особливо виділяється метод моделювання, який застосовується не лише в техніці, а й при вивченні соціальних, біологічних, економічних систем, тощо. Моделювання із спеціального метода наукового пізнання, який дослідники використовували лише для розв'язання певних частинних задач, перетворилось у важливий метод пізнання й стало складовою частиною теорії пізнання [3, с.3].

В останні роки спостерігається тенденція до скорочення аудиторно-лабораторних годин на вивчення фізики у ВНЗ. При цьому об'єм інформації, яку необхідно засвоїти майбутньому спеціалісту, з розвитку науки та техніки значно збільшився. Також збільшилася частка самостійного навчання (60% від загального обсягу годин). Перед викладачами постає проблема оптимального та ефективного викладу навчального матеріалу, об'єм інформації якого збільшується з розвитком науки та техніки, та з врахуванням тенденції до скорочення аудиторного навчального часу. Одним з методів, який частково вирішує цю проблему є використання у навчанні математичного моделювання, що дозволяє набувати студентам навичок навчання як процесу наукового пізнання.

Суттєві зміни у глобальному інформаційному просторі виявили необхідність реформування існуючої системи освіти, змісту освіти та методів навчання. З огляду на це, метою статті є обґрунтування доцільності використання елементів математичного моделювання при вивченні курсу фізики у технічних ВНЗ з метою розвитку пізнавальної

Список використаних джерел:

1. Зимняя И.А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования // Высшее образование сегодня, 2003. – № 5.
2. Фізика 10-11 класи. Програми для профільних класів загальноосвітніх навчальних закладів. – К.: Педагогічна преса, 2004. – 144 с.
3. Гончаренко С.У. Фізика: Підр. для 11 кл. серед. загальноосв. шк. – К.: Освіта, 2002. – 319 с.
4. Фізика, 11 кл.: Підр. для загальноосв. навч. закл. / С.В. Коршак, О.І. Ляшенко, В.Ф. Савченко. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2004. – 288 с.

In the article the offered changes are to the program of course of physics of general school and to the proper textbooks in connection with the necessity of update of them scientific and technical maintenance.

Key words: competence's, updates, photosensitive matrix, digital signal.

Отримано: 2.08.2009

активності і самостійності, формування навичок дослідницької діяльності у студентів в процесі навчання.

Теоретичні засади використання методу моделювання при вивченні наук природничо-математичного циклу розроблені й розробляються багатьма науковцями та методистами. Значний внесок у розробку питання про застосування моделювання внесли А.М. Колмогоров, О.А. Самарський, Г.Г. Граник, В.А. Штоф, Л.Р. Калапуша, В.Ф. Паламарчук, Р.Я. Єрохіна, С.Є. Каменецький, Г.Б. Редько, Г.Я. Люмбарський, О.А. Самарський та ін. Зокрема роботи Калапуши Л.Р. присвячені використанню методу фізичного моделювання, Редька Г.Б., Каменецького С.Є., Поповича В.В. – використанню математичних моделей при розв'язуванні фізичних задач. Значна кількість праць присвячені використанню комп'ютерного моделювання у навчанні фізики. Насамперед це створення віртуальних фізичних лабораторій, мультимедійних демонстрацій, програм для розв'язування алгоритмічних задач тощо. Слід зазначити, що основою для створення комп'ютерних моделей у різних галузях науки та техніки є математичне моделювання.

Підготовка молодих спеціалістів до творчої професійної праці потребує засвоєння наукових знань, опанування методології науки, набуття вміння та навичок дослідницької діяльності. В процесі вивчення фізики зусилля студентів повинні бути спрямовані на пізнання внутрішніх механізмів явища, на вміння аналізувати та узагальнювати отримані дані. При цьому математичне моделювання не тільки полегшує, а й розширює можливості студентів в дослідженні фізичних процесів.

Моделювання є невід'ємною частиною наукового пізнання, яке є неперервним процесом побудови ідеальної моделі у свідомості людини, відтворення її у матеріальному світі та аналізу кінцевого результату цієї діяльності. Пізнавальною функцією моделювання взагалі є те, що модель може бути джерелом нових теорій. Часто теорія виникає спочатку у вигляді моделі, яка спрощено пояснює явище і являє по суті робочу гіпотезу, при цьому в процесі моделювання виникають нові ідеї та форми експериментів.

Доцільно наголосити, що враховуючи вимоги нового часу та процеси інформатизації, одним з завдань вищої школи стає не нагромадження студента знаннями, об'єм яких збільшується, а навчання студента ці знання отрима-

ристовують різні види модуляції ВЧ-коливань низькочастотними коливаннями чи електричними імпульсами);

- основна відмінність полягає у способах отримання модулюючих сигналів, які містять у собі корисну інформацію;
- у зв'язку зі складністю відеосигналів якісне телебачення можливе лише в діапазоні УКХ;
- використання для телебачення УКХ вимагає розгалужених систем ретрансляторів та складних антенних систем;
- цифрове телебачення відрізняється від аналогового високою якістю, захищеністю від перешкод, хоча й істотно складніше.

Накопичений досвід викладання основ телебачення за описаною методикою в ряді загальноосвітніх закладів міста Ніжина дає підстави стверджувати про її високу ефективність і, відповідно, про доцільність уведення пропонованих вище змін до навчальної програми та до підручників фізики загальноосвітніх навчальних закладів.

УДК 372.853

Л. В. Кавурко

Полтавський університет споживчої кооперації України

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК МЕТОД ПІЗНАННЯ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ СТУДЕНТАМИ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ВНЗ

Дана стаття присвячена використанню математичного моделювання при вивченні фізики, як одного з методів пізнання. Наведено декілька прикладів застосування математичного моделювання у навчанні фізики.

Ключові слова: математичне моделювання, наукове пізнання.

Пріоритетним напрямком сучасної вищої освіти є орієнтація навчального процесу на формуванні у студента здатності створювати власний творчий продукт. Отже, серед проблем, що постають перед сучасною системою освіти, є проблема формування навичок дослідницької діяльності в учнів та студентів на всіх етапах освітнього процесу.

До програм вищої технічної освіти включено курс загальної фізики, вивчення якого, перш за все, передбачає залучення студентів до дослідницької діяльності. Одним з завдань курсу є ознайомлення та навчання методам наукового пізнання всесвіту, спонукання студентів до інтелектуального розвитку та набуття практичних навичок, що дозволяють самостійно проводити дослідження природних явищ.

У наш час серед методів наукового пізнання особливо виділяється метод моделювання, який застосовується не лише в техніці, а й при вивченні соціальних, біологічних, економічних систем, тощо. Моделювання із спеціального метода наукового пізнання, який дослідники використовували лише для розв'язання певних частинних задач, перетворилось у важливий метод пізнання й стало складовою частиною теорії пізнання [3, с.3].

В останні роки спостерігається тенденція до скорочення аудиторно-лабораторних годин на вивчення фізики у ВНЗ. При цьому об'єм інформації, яку необхідно засвоїти майбутньому спеціалісту, з розвитку науки та техніки значно збільшився. Також збільшилася частка самостійного навчання (60% від загального обсягу годин). Перед викладачами постає проблема оптимального та ефективного викладу навчального матеріалу, об'єм інформації якого збільшується з розвитком науки та техніки, та з врахуванням тенденції до скорочення аудиторного навчального часу. Одним з методів, який частково вирішує цю проблему є використання у навчанні математичного моделювання, що дозволяє набувати студентам навичок навчання як процесу наукового пізнання.

Суттєві зміни у глобальному інформаційному просторі виявили необхідність реформування існуючої системи освіти, змісту освіти та методів навчання. З огляду на це, метою статті є обґрунтування доцільності використання елементів математичного моделювання при вивченні курсу фізики у технічних ВНЗ з метою розвитку пізнавальної

Список використаних джерел:

1. Зимняя И.А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования // Высшее образование сегодня, 2003. – № 5.
2. Фізика 10-11 класи. Програми для профільних класів загальноосвітніх навчальних закладів. – К.: Педагогічна преса, 2004. – 144 с.
3. Гончаренко С.У. Фізика: Підр. для 11 кл. серед. загальноосв. шк. – К.: Освіта, 2002. – 319 с.
4. Фізика, 11 кл.: Підр. для загальноосв. навч. закл. / С.В. Коршак, О.І. Ляшенко, В.Ф. Савченко. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2004. – 288 с.

In the article the offered changes are to the program of course of physics of general school and to the proper textbooks in connection with the necessity of update of them scientific and technical maintenance.

Key words: competence's, updates, photosensitive matrix, digital signal.

Отримано: 2.08.2009

активності і самостійності, формування навичок дослідницької діяльності у студентів в процесі навчання.

Теоретичні засади використання методу моделювання при вивченні наук природничо-математичного циклу розроблені й розробляються багатьма науковцями та методистами. Значний внесок у розробку питання про застосування моделювання внесли А.М. Колмогоров, О.А. Самарський, Г.Г. Граник, В.А. Штоф, Л.Р. Калапуша, В.Ф. Паламарчук, Р.Я. Єрохіна, С.Є. Каменецький, Г.Б. Редько, Г.Я. Люмбарський, О.А. Самарський та ін. Зокрема роботи Калапуши Л.Р. присвячені використанню методу фізичного моделювання, Редька Г.Б., Каменецького С.Є., Поповича В.В. – використанню математичних моделей при розв'язуванні фізичних задач. Значна кількість праць присвячені використанню комп'ютерного моделювання у навчанні фізики. Насамперед це створення віртуальних фізичних лабораторій, мультимедійних демонстрацій, програм для розв'язування алгоритмічних задач тощо. Слід зазначити, що основою для створення комп'ютерних моделей у різних галузях науки та техніки є математичне моделювання.

Підготовка молодих спеціалістів до творчої професійної праці потребує засвоєння наукових знань, опанування методології науки, набуття вміння та навичок дослідницької діяльності. В процесі вивчення фізики зусилля студентів повинні бути спрямовані на пізнання внутрішніх механізмів явища, на вміння аналізувати та узагальнювати отримані дані. При цьому математичне моделювання не тільки полегшує, а й розширює можливості студентів в дослідженні фізичних процесів.

Моделювання є невід'ємною частиною наукового пізнання, яке є неперервним процесом побудови ідеальної моделі у свідомості людини, відтворення її у матеріальному світі та аналізу кінцевого результату цієї діяльності. Пізнавальною функцією моделювання взагалі є те, що модель може бути джерелом нових теорій. Часто теорія виникає спочатку у вигляді моделі, яка спрощено пояснює явище і являє по суті робочу гіпотезу, при цьому в процесі моделювання виникають нові ідеї та форми експериментів.

Доцільно наголосити, що враховуючи вимоги нового часу та процеси інформатизації, одним з завдань вищої школи стає не нагромадження студента знаннями, об'єм яких збільшується, а навчання студента ці знання отрима-

ти. Засвоєна студентом модель певного фізичного явища, в даному випадку, являє собою оптимально скомбінований, конкретизований інформаційний пакет, якому притаманна властивість сталості у часі, й за допомогою якого студент може отримати нову інформацію, необхідну в даний час.

М.М. Амосов, видатний український хірург, який займався проблемами моделювання мислення, ототожнював процес пізнання з процесом моделювання та визначав пізнання як моделювання інформації про систему за допомогою програм моделюючого пристрою, що пізнає систему [1, с.46]. Моделювання у філософському трактуванні є матеріальною або ідеальною (мисленевою) імітацією реально існуючої системи, що здійснюється шляхом спеціального конструювання моделей, в яких відтворюються принципи організації та функціонування цієї системи [5, с.20].

У вузькому сенсі, під математичною моделлю розуміють систему рівнянь та нерівностей, які описують реальні природні явища. Але на нашу думку це визначення неповне, оскільки окрім рівнянь та нерівностей в інтегральній або диференціальній формі, математична модель може також складатися з графіків, діаграм, певного ряду чисел тощо. Математична модель – це модель, сформульована мовою математики та логіки.

З приводу використання математичного моделювання у навчанні, зокрема фізики, доцільно процитувати Р.М. Бабкіну, яка писала: "... Математика – наука про модель світу. У математиці ми вивчаємо не надумані поняття, а моделі різноманітних явищ, об'єктів, процесів, існуючих у нашому світі, що відбувається навколо нас і з нами. Вивчаємо, починаючи з найпростіших моделей, наприклад, вектор – це модель сили (механічної чи енергетичної), первісна – модель швидкості зміни і т.д.". Але, слід враховувати й те, що моделювання явищ, певних ситуацій або процесів – є властивість мислиивої діяльності людини і включене в загальну структуру сприйняття інформації про світ, пізнання його [2].

Використання математичних моделей у навчанні фізики слід проводити комплексно: під час викладання навчального матеріалу, розв'язування фізичних задач, проведення лабораторного дослідження, тощо.

Наведемо приклад математичної моделі, що використовується при викладанні теми "Коливання і хвилі" студентам технологічного факультету Полтавського університету споживчої кооперації України. Даній темі відведено всього дві лекційні години.

В кінці викладу даної теми звертають увагу студентів на те, що рівняння, які описують механічні та електромагнітні коливання мають однакову структуру. На основі узагальненої математичної моделі між фізичними величинами, які характеризують дані явища, встановлюють певну відповідність. Математична модель цих явищ представляється у вигляді диференціального рівняння:

$$\frac{d^2x}{dt^2} + 2\beta \frac{dx}{dt} + \omega_0^2 x = P_0 \cos(\omega t), \quad (1)$$

де x – величина, що змінюється, ω_0 – власна частота коливання, β – коефіцієнт опору середовищу P_0 – амплітудне значення сили, що діє на одиницю змінної величини, ω – частота, з якою ця сила змінюється.

З метою узагальнення та систематизації викладеного матеріалу пропонується *таблиця 1*.

Основною метою використання викладачем математичних моделей на лекційних заняттях є:

- чіткий та лаконічний виклад навчального матеріалу;
- математичне обґрунтування логіки викладу фізичного змісту навчального матеріалу;
- візуалізація у знаковому та графічному вигляді фізичних понять;
- проведення узагальнення та систематизації поданої інформації.

Одним з найважливіших видів навчальної діяльності студентів при вивченні курсу фізики, який сприяє глибокому засвоєнню фізичних знань, є розв'язування фізичних задач. Г.В. Касянова виділяє два випадки використання моделювання при розв'язуванні задач:

- побудова моделі до певної задачі,
- використання задачі – моделі.

Таблиця 1

	Пружинний маятник	Контур LCR
	x – зміщення, v – швидкість, k – жорсткість, m – маса, b – коефіцієнт опору середовища, ω_0 – циклічна частота	q – заряд на конденсаторі, i – сила струму, C – ємність, L – індуктивність, R – активний опір, ω_0 – циклічна частота
Вільні коливання	$P_0 = 0, \beta = 0, \omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}},$ $\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{k}{m}x = 0,$ $x = x_{\max} \cos(\omega_0 t + \varphi),$ $v = \dot{x} = -x_{\max} \omega_0 \sin(\omega_0 t + \varphi).$	$P_0 = 0, \beta = 0, \omega_0 = \sqrt{\frac{1}{LC}},$ $\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{1}{LC}q = 0,$ $q = q_{\max} \cos(\omega_0 t + \varphi),$ $i = \dot{q} = -q_{\max} \omega_0 \sin(\omega_0 t + \varphi).$
Затухаючі коливання	$P_0 = 0, \beta = \frac{b}{2m},$ $\omega = \sqrt{\omega_0^2 - \beta^2},$ $\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{b}{m} \frac{dx}{dt} + \frac{k}{m}x = 0,$ $x = x_{\max} e^{-\beta t} \cos(\omega_0 t + \varphi).$	$P_0 = 0, \beta = \frac{R}{2L},$ $\omega = \sqrt{\omega_0^2 - \beta^2},$ $\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{R}{L} \frac{dq}{dt} + \frac{1}{LC}q = 0,$ $q = q_{\max} e^{-\beta t} \cos(\omega_0 t + \varphi).$
Вимушені коливання	$P_0 = \frac{F_0}{m}, \frac{d^2x}{dt^2} + \frac{b}{m} \frac{dx}{dt} + \frac{k}{m}x = \frac{F_0}{m} \cos \omega t.$	$P_0 = \frac{U_0}{L}, \frac{d^2q}{dt^2} + \frac{R}{L} \frac{dq}{dt} + \frac{1}{LC}q = \frac{U_0}{L} \cos \omega_0 t.$

В першому випадку засобами математики будується модель, що ілюструє явище, про яке йдеться в умові задачі. У другому випадку, під задачею – моделлю розуміється абстрактна задача, в умові якої акцент робиться на основні параметри явища.

В процесі розв'язування абстрактної задачі, студент по суті, будує математичну модель згідно тих фізичних законів, про які йдеться в задачі. Розв'язок такої задачі має значну цінність, бо дозволяє встановити певну закономірність, що вказує на характер залежності відомих та шуканої величини. Окрім того, при розв'язанні абстрактної задачі, виробляється певний алгоритм розв'язку, який може бути використано для розв'язання багатьох конкретних задач, такої ж структури, але іншого змісту.

Метод математичного моделювання відноситься до узагальнених способів розв'язування фізичних задач, розгорнутий опис структури яких подано в *таблиці 2*.

Слід наголосити на тому, що при постановці фізичної задачі з використанням елементів математичного моделювання викладач має враховувати рівень математичної підготовки студентів, рівень засвоєння понятійного апарату, тощо.

Використання математичного моделювання при проведенні лабораторного практикуму перш за все спрямоване на розв'язання питання щодо поєднання теоретичних та практичних методів наукового пізнання.

Як свідчить аналіз методичної літератури, фізичний експеримент у вищій школі носить скоріше репродуктивний характер. Студент отримує інструкцію до лабораторної роботи й відтворює описаний експеримент. Такий підхід є раціональним на першому етапі вивчення фізики, коли відбувається початкове становлення наукового мислення у студента, але цей підхід виключає студента як активного дослідника. Студент може правильно виконувати пункти інструкції лабораторної роботи й не розуміти які саме фізичні процеси він має досліджувати.

На думку академіка О.О. Петрова математичну модель можна побудувати трьома шляхами.

- ✓ В результаті безпосереднього вивчення реального процесу. Така модель буде феноменальною.
- ✓ В результаті процесу дедукції, коли нова модель є частинним випадком певної загальної. Така модель називається асимптотичною.

- ✓ В результаті процесу індукції. Такі моделі називаються моделями ансамблями і являють собою узагальнення елементарних моделей.

Таблиця 2

	Фізичний етап	Математичний етап	Етап аналізу
Пізнавальні дії	Споглядання	Абстрактне мислення	Практичне виконання
Дії з розв'язування задач	Побудова основи розв'язування умови задачі	Побудова ядра розв'язування	Побудова оболонки розв'язування
Предмет дії		Ідеальна модель	Математична модель
Мета дії	Ідеальна модель	Математична модель	Практично значимі висновки
Зміст дії	<ul style="list-style-type: none"> • Усвідомлення змісту (смісловий аналіз) задачі та попередня ідентифікація розглянутого в ній явища. • Побудова ідеальної моделі явища, її наочно – графічне представлення. • Кінцева ідентифікація явищ, скорочений запис задачі у систематизованому вигляді. 	<ul style="list-style-type: none"> • Добування з ядра теорії та знакова фіксація загальних законів, що визначають ролі зв'язків явищ класу. • Знакова фіксація особливих властивостей явища. • Урахування в рівняннях загальних законів, особливих властивостей явища (побудова математичної моделі явища) та перевірка розв'язаності системи рівнянь. 	<ul style="list-style-type: none"> • Розв'язування системи рівнянь в аналітичній, графічній, числовій формах, включаючи нормальну перевірку достовірності результатів. • Розширена фізична інтерпретація формально-чисельних результатів, включаючи оцінку їх реальності, пошук практично значимих явищ, однорідних з розв'язуваніми. • Контроль і корекція розв'язування. Узагальнення способу розв'язування.

Таблиця 3

	Фізичний етап	Математичний етап	Етап аналізу
Пізнавальні дії	Споглядання	Абстрактне мислення	Практичне виконання
Дії з виконання лабораторного дослідження	Постановка задачі лабораторного дослідження	Побудова теоретичного ядра дослідження	Вимірювання
Предмет дії	Задачі фізичного експерименту	Ідеальна модель	Феноменальна модель
Мета дії	Ідеальна модель	Математична модель (асимптотична)	Перевірка адекватності моделей
Зміст дії	<ul style="list-style-type: none"> Смісловий аналіз дослідження; попередня ідентифікація досліджуваного явища. Побудова ідеальної моделі явища, її наочно-графічне представлення. Постановка задачі лабораторного дослідження. 	<ul style="list-style-type: none"> Знакова фіксація загальних законів, що визначають клас досліджуваних явищ. Складання системи математичних рівнянь, які описують конкретні досліджувані явища. Побудова на основі розв'язку системи рівнянь асимптотичної моделі, згідно поставлених задач дослідження. 	<ul style="list-style-type: none"> Проведення вимірювань, їх числова інтерпретація. Розширена фізична інтерпретація формально-чисельних результатів, отримання феноменологічної моделі досліджуваного явища. Контроль і корекція отриманих результатів; порівняння теоретично та практично отриманих моделей.

На лабораторних заняттях студентам технологічного факультету ПУСКУ пропонується проводити дослідження певного фізичного явища у три етапи: фізичний (практичний), математичний (теоретичний) та етап аналізу. На першому етапі на основі отриманих вимірювань будується

феноменальна модель явища, яка може бути представлена у вигляді експериментальної кривої та відповідного їй рівняння. На другому етапі студенту пропонується побудувати асимптотичну модель використовуючи загальні фізичні закони. По суті на цьому етапі студент розв'язує абстрактну фізичну задачу, умову якої визначає мета даного лабораторного дослідження. На етапі аналізу відбувається порівняння практично та теоретично отриманих результатів та перевірка адекватності моделей.

Опис дії студентів при проведенні лабораторного дослідження з використанням математичного моделювання представлено в таблиці 3.

Метод математичного моделювання фактично використовується при постановці будь-якого фізичного експерименту. Математичне моделювання дозволяє шляхом попередніх розрахунків визначити заздалегідь параметри експерименту та порівняти експериментальні й теоретично розраховані значення, виявити недоліки експериментальної установки.

Слід зазначити, що реалізація процесу розвитку творчих здібностей у студентів та поліпшення якості їх знань з фізики при навчанні з використанням методу математичного моделювання базується на таких дидактичних принципах:

- принцип поступовості й послідовності, який передбачає навчання від простого до складного;
- принцип інтегральності, який базується на міжпредметних зв'язках технічних та математичних дисциплін;
- принцип цілісності, за яким система навчання працює найефективніше, якщо застосовується широкий спектр математичних моделей;
- принцип відкритості, що визначає систему навчання як нестатичну, що допускає корекцію та доповнення.

З вищезазначеного приходимо до висновку, що використання математичного моделювання у викладанні фізики для студентів вищої школи технічного спрямування сприяє розвитку пізнавальної активності і самостійності у студентів, формує дослідницькі здібності студентів, ширше розкриває їх творчий потенціал, сприяє покращенню засвоєння студентами теоретичного матеріалу, що охоплює великий за кількістю інформації навчальний модуль.

Список використаних джерел:

1. Амосов Н.М. Моделирование мышления и психики. – К.: Наука, 1965.
2. Бабкіна Р.М. Математичне моделювання – метод пізнання навколишнього світу // Збірник наукових праць Бердянського державного педагогічного університету (Педагогічні науки). – №1. – Бердянськ: БДПУ, 2005. – 200 с. – Режим доступу: http://www.bdpu.org/scientific_published/pedagogics_1_2005/20
3. Братко А.А., Волков П.П. и др. Моделирование психической деятельности. – М.: Мысль, 1969. – 384 с.
4. Калапуша Л.Р. Моделирование у вивченні фізики. – К.: Рад. шк., 1982.
5. Фролов И.Т. Гносеологические проблемы моделирования. – М.: Наука, 1961.

This article contain the information about mathematical modelling in physics study as one method of perceiving. Also there are given some examples usage of mathematical modelling in physics study.

Key words: mathematical modelling, perceiving.

Отримано: 13.07.2009

В. Н. Кадченко¹, А. С. Бойко²¹Криворожский государственный педагогический университет²Криворожский экономический институт КНЭУ им. Вадима Гетьмана**КОНЦЕПЦИЯ СОВРЕМЕННОГО ЦИФРОВОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО РЕСУРСА ПО ФИЗИКЕ ДЛЯ ФРОНТАЛЬНЫХ ФОРМ РАБОТЫ В СРЕДНЕЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ**

В статье изложена авторская концепция современного цифрового образовательного ресурса (педагогического программного средства), в которой главное внимание уделено формированию у школьников физических знаний на основе сочетания наблюдений и экспериментов с их интерпретацией на базе компьютерных моделей явлений, методической поддержке учителя в содержательном и технологическом аспекте, расширению мотивации учения школьников через активную учебную деятельность.

Ключевые слова: компьютерные технологии обучения, концепция, цифровой образовательный ресурс.

Физико-математическое образование в Украине как школьное, так и высшее требуют сегодня значительных изменений и преобразований для того, чтобы не утратить своего приоритетного значения в развитии технологий, общества, личности.

Как отмечено в разработанном МОН Украины «Плани дій щодо поліпшення якості фізико-математичної освіти на 2009-2012 роки», процесс обновления должен коснуться всех аспектов образования – от нормативно-правовых и учебно-методических документов до содержания физико-математического образования, организации учебного процесса, обеспечения учебниками, техническими средствами и наглядным оборудованием, формирования информационной среды обучения математике и физике, кадрового обеспечения учебных заведений. Предусмотрено обеспечить выполнение школьной учебной программы по физике в части обязательного проведения предусмотренных опытов, экспериментальных, практических и лабораторных работ; улучшить качество апробации учебных компьютерных программ; разработать новые критерии оценивания качества учебных компьютерных программ; обеспечить создание и издание современных учебников, в частности мультимедийных, по физико-математическим дисциплинам; проводить курсы повышения квалификации для учителей по вопросам внедрения современных информационных технологий в учебный процесс; создать видео-банк высококачественных лекционных демонстраций физических явлений; создать Интернет-портал учебного назначения по естественно-математическим дисциплинам.

В направлении создания и внедрения информационных технологий в практику преподавания физики в средней общеобразовательной школе в последние годы сделаны первые успешные шаги. Разработаны и переданы в школы цифровые образовательные ресурсы (ЦОР) «Физика 7-8», «Физика 9», «Физика 7-9», «Физика 10», «Физика 10-11». В периодических методических изданиях появились отзывы учителей и методистов о работе с этими ЦОР, обсуждение как сильных сторон, так и требующих доработки [1-5].

Основной проблемой для учителя, работающего с ЦОР, является отсутствие комплексного методического обеспечения, которое позволило бы сделать применение информационных ресурсов на уроке, с одной стороны, постоянным, а не эпизодическим, с другой стороны – дозированным, оправданным и не отменяющим другие виды работы с учебным материалом. Важный аспект применения ЦОР связан с технологией демонстрирования на уроке, необходимостью переходить от записей на доске к настройкам компьютера, вводу параметров и пр., что ведет к потере темпа урока и управления вниманием учащихся. Еще менее продуктивна работа учителя физики в компьютерном классе, где вниманием учеников полностью завладевает сам компьютер.

Обоснование необходимости создания «КДК Физика 10-11»

Наиболее эффективное обучение может быть достигнуто при сочетании традиционных методов и использования информационных технологий. Физика – область естествознания, в которой эксперимент является основой и критерием научного познания окружающего мира. Экспериментальный характер науки проецируется и на ее преподавание:

значительное место отводится наблюдениям физических явлений, лабораторным работам, физпрактикуму. Однако реальные физические демонстрации в молекулярной физике, электродинамике, оптике, квантовой физике зачастую могут показать лишь внешние свойства объектов, связь макроскопических параметров, никак не проясняя микроскопический механизм, который обеспечивает эти свойства. Для учеников многие объекты остаются «черным ящиком».

При всем многообразии существующих ЦОР, компьютерные демонстрации – это часто видеоряд, или фрагмент фильма, модель процесса с набором (иногда неоправданно большим) варьируемых параметров. Большое число элементов управления, необходимость ввода большого числа параметров сосредотачивает внимание учителя на техническом средстве (компьютере и программе), при этом теряется темп урока и прерывается связь с аудиторией. ЦОР такого рода предпочтительно использовать в компьютерном классе, а это, в свою очередь, входит в противоречие с кабинетной системой обучения, так как именно в условиях кабинета физики существуют оптимальные возможности для комплексного использования средств наглядности и эффективной учебной работы.

Для глубокого понимания физических законов и явлений необходимо в полной мере реализовать дидактический принцип наглядности обучения на уровне физических идей, моделей процесса или явления, визуализации понятий, характеристик, определений. Частично проблему решает учебное кино или видео, однако пассивная роль учащегося-наблюдателя и учителя-комментатора снижает их эффективность как дидактического средства.

Из этого следует необходимость совершенствования и модернизации компьютерных технологий обучения. На сегодня выпускники педагогических вузов обладают достаточной подготовкой в области информационно-коммуникативных технологий, а современные школы – достаточным техническим оснащением для обеспечения перехода педагогов к более активным методам обучения на основе новых образовательных ресурсов.

В предлагаемой концепции ЦОР «Компьютерный демонстрационный комплект Физика 10-11» разрабатывается как вспомогательное средство обучения для учителей физики при фронтальных формах организации учебной деятельности в старшей школе (10-11 классы, профильный уровень) для реализации в рамках классно-урочной системы общеобразовательной школы словесно-наглядного метода обучения на основе современных представлений о сути изучаемых явлений.

Отличительные особенности предлагаемой концепции

- наличие методического компонента ЦОР в помощь учителю от планирования учебного материала до описания дидактических возможностей каждой демонстрации;
- применение компьютерных технологий на уроке физики при разумном и органичном сочетании реального физического эксперимента и компьютерных демонстраций в рамках урока;
- «КДК Физика 10-11» создается как дидактическое средство при фронтальной форме организации учебной деятельности учащихся непосредственно на уроке при изложении нового материала;

- КДК призначений для використання в умовах **фізического кабінета**, де можна поєднати різні засоби наочності і застосувати весь арсенал методических прийомів;
- **виключається підпорядкування** змісту і методики проведення уроку програмному засобу. Вчитель може будувати урок, включаючи окремі компоненти (експеримент, комп'ютерні демонстрації, розповідь, самостійна робота, конспект, рішення завдань) в відповідності з темою і метою уроку. Це розширює можливості творческої роботи вчителя, його ініціативи в пошуку найбільш ефективних засобів підвищення якості уроку;
- комп'ютерні демонстрації, як правило, доповнюють, а не заміняють натурний експеримент, **візуалізують наукову трактовку (модель)** експеримента;
- локальне, обмежене во часі використання комп'ютерних технологій на уроці;
- ефективність запропонованого дидактического засобу досягається за рахунок систематического використання як **неотъемлемого компонента навчальної середовища**;
- **продуктивність праці вчителя** на уроці зростає за рахунок поєднання словесної і візуальної інформації за рахунок збільшення щільності подачі інформації;
- «КДК Фізика 10-11» як складовий навчально-методический комплекс дисципліни прив'язаний не до конкретного навчального фізики в порівнянні з електронними учбовими, а **орієнтований на Програму середнього (повного) навчання по фізиці (профільний рівень)** і може використовуватися з будь-яким з рекомендованих учбових;
- структура КДК дозволяє використовувати його в **школах базового рівня** і при **самостійній роботі** учасників;
- **оптимізація педагогіческої технології** демонстрування: максимальне використання робочої поверхності екрана для демонстрування явищ при мінімальному числі несуттєвих деталей і операцій по управлінню процесом;
- відкритість КДК, який може поповнюватися власною візуальною інформацією – відеофрагментами фізических експериментів;
- КДК як засіб, стимулююче мотивацію до навчання за рахунок співпраці з вчителем в навчальному процесі.

Проект комп'ютерного демонстраційного комплексу «Фізика 10-11»

Створюваний комп'ютерний демонстраційний комплекс Фізика 10-11 орієнтований на досягнення двох взаємопов'язаних цілей:

1. Підтримка творческої роботи вчителя, забезпечення переходу до більш активних методів навчання і надання йому можливості використовувати нові ресурси. Створюваний КДК як інтелектуальний інструмент може бути включений до комплексу, формуючий інформаційну середовище школи. Тематическе планування, методический коментарій і описання демонстрацій призначені допомогти вчителю при підготовці уроку і доповнити методический комплекс дисципліни.

2. Забезпечення активної пізнавальної роботи школярів через надання мультимедійного навчального матеріалу нового покоління, задаючого новий рівень наочності і доступності. В результаті застосування ІКДК у учасників повинен сформуватися позитивний імпринтинг навчального матеріалу і асоціативний ряд образ – поняття як основа ефективного засвоєння знань, розширена мотивація навчання.

Запропонований ІКДК представляє собою структурований комплекс автономних модулів. Структура «КДК Фізика 10-11» показана на схемі (рис. 1).

В структурі ІКДК «Фізика 10-11» відображені навчально-методический і користуваческий компоненти.

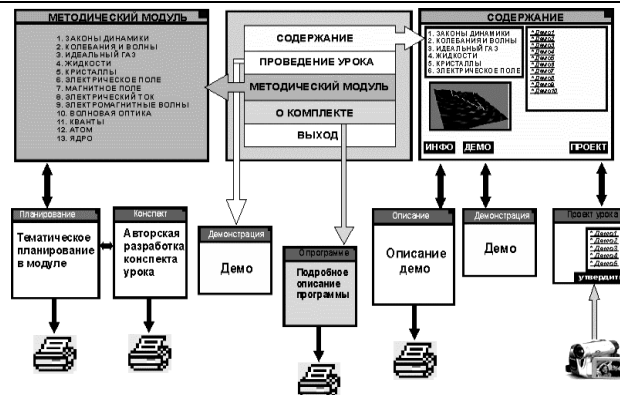


Рис. 1. Модульная структура КДК Фізика 10-11

Навчально-методический компонент відображений в змістових модулях програми, охоплюють курс фізики 10-11 класів. Дані модулі містять інтерактивні комп'ютерні тривимірні моделі фізических явищ і процесів шкільного курсу.

Базовий матеріал повністю відповідає стандартам Міністерства освіти і науки і формує установлені стандарти знання, вміння.

Методический компонент включає: тематическе і поурочне планування навчального матеріалу з використанням «КДК Фізика 10-11»; описання демонстрацій, їх дидактическе призначення і порядок роботи з моделями; сценарії (або фрагменти) уроків з використанням КДК; рекомендації по проектуванню візуального ряду уроку. При підготовці до уроку вчитель переглядає сценарії уроків, демонстрації і їх описання (МЕТОДИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ), (ИНФО), (ДЕМО) і вибирає необхідні комп'ютерні моделі (ПРОЕКТ УРОКА), при необхідності додає відеофрагменти з будь-яких джерел і визначає остаточний обсяг візуальної інформації (УТВЕРДИТЬ) (рис. 2, 3). В часі уроку (ПРОВЕДЕНИЕ УРОКА) відкриваються тільки обрані попередньо демонстрації натисканням однієї клавіші на клавіатурі. Описання, сценарії, плани при необхідності можна надрукувати.

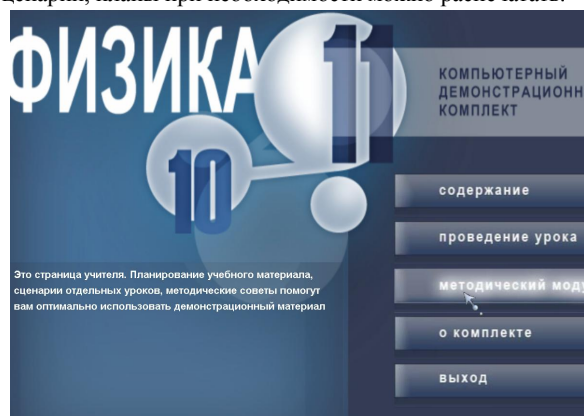


Рис. 2. Комп'ютерний демонстраційний комплекс Фізика 10-11

Користуваческий компонент розроблений з урахуванням цільової аудиторії, інтересів основних користувачів і специфіки застосування цифрового навчального ресурсу. Інтерфейс ресурсу простий, діловий, розрахований на вчителів і старших школярів.

Комп'ютерні демонстрації є математическими моделями, які відображають лише суттєві деталі досліджуваного процесу або явища, і не навантажують доповнювальною несуттєвою інформацією, яка може ініціювати невольне увагу учасників.

Більшість демонстрацій виконано в тривимірній проекції, передбачена можливість з допомогою «миші» вращати об'єкт навколо довільної осі просторової системи координат. Це дозволяє розглянути досліджуваний процес з різних позицій в просторі.

Демонстрації займають всю площину екрана, не відволікають увагу учасників на елементи робочого столу.

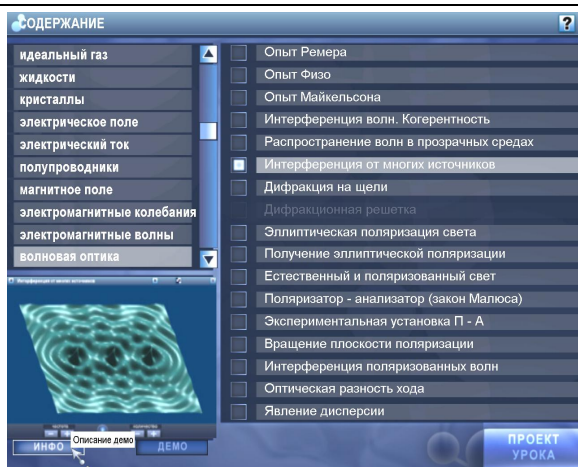


Рис. 3. Выбор демонстраций в КДК Физика 10-11

Демонстрации интерактивны. Учитель при объяснении материала с использованием программы, может активно влиять на то, что происходит на экране монитора.

Компьютерный комплект содержит демонстрации процессов и явлений, которые изменяются во времени. Эти изменения можно наблюдать в определенном интервале времени и временном масштабе. Предусмотрена функция паузы, которая позволяет остановить процесс в любой фазе для объяснений учителя.

Открытость ИКДК состоит в том, что любая его текстовая информация может быть перенесена на бумажный носитель, если это удобно пользователю. Также ИКДК может пополняться визуальной информацией – видеофрагментами физических экспериментов, которые невозможно провести в школьном кабинете, или тех опытов, которые проведены учениками во внеурочной исследовательской работе.

По дидактическому назначению компьютерный демонстрационный комплект может выступать как источник новых знаний и представлений – зрительная опора формирования научных понятий, физических и конструкторско-технических образов; средство иллюстрирования и конкретизации знаний, которые ученики получили из других источников; средство обобщения и систематизации знаний.

Преимуществом компьютерных моделей КДК Физика 10-11 является кратковременность (5-10 мин.) компьютерные демонстрации не нарушают структуру урока физики и дают возможность применять наиболее эффективные и разнообразные методические приемы.

Они более гибки при использовании с разной дидактической целью: как иллюстрации к рассказу, материал к повторению, изучению новой темы и т.п.; могут быть органически включены в урок так же легко, как это делает учитель, используя карту, рисунок, схему, книгу и обеспечивают наиболее оптимальное соотношение между словом и наглядным материалом.

Предлагаемые компьютерные демонстрации создают ощущение непосредственного манипулирования объектами, в отличие от анимации, при просмотре которой у учеников может не установиться связи действие – результат. Программные средства, которые представляют собой лишь анимацию, без возможности вмешательства учителя во время просмотра, не оставляют места для творческой учебной работы учителя и делают его обычным сторонним наблюдателем.

КДК позволяет выстроить логическую последовательность демонстраций, сосредоточив внимание учеников на их физическом содержании, позволяет дозировать визуальную информацию во времени в соответствии с дидакти-

ческой целью урока. Это повышает производительность труда учителя, расширяет возможности его творческой работы, инициативы в поиске наиболее эффективных средств повышения качества урока.

Открытость КДК позволяет привлечь к изучению физики школьников, которые имеют склонность к практической (экспериментальной, технической, художественной) деятельности через постановку и съемку опытов в лаборатории, физических явлений в природе (электрические, оптические явления в атмосфере и т.п.).

Ожидаемые результаты реализации предложенной концепции компьютерного демонстрационного комплекта:

- более активное внедрение компьютерных технологий обучения в учебный процесс за счет преодоления методических трудностей для учителей в преподавании физики;
- улучшение качества знаний учащихся в результате формирования ассоциативного ряда образ – слово – понятие как основы эффективного усвоения знаний;
- дополнительная мотивация учебной деятельности учащихся как следствие определенной новизны в традиционном уроке;
- привлечение к внеурочной работе по предмету учеников, имеющих склонность к экспериментальной, творческой деятельности для проведения физических опытов, их съемки и последующей демонстрации на уроке;
- укрепление духа активного творческого сотрудничества учеников и учителя;
- утверждение компьютерных технологий обучения как неотъемлемого компонента обучающей среды.

Список использованной литературы:

1. Бойко О.С., Кадченко В.М., Путілов Д.Ю. Особливості навчання фізики з використанням комп'ютерного демонстраційного комплексу «Фізика-11» // Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. Винниченка. – 2005. – Ч. 1. – С.140-146.
2. Бойко А.С., Кадченко В.Н., Ржепецкий В.П. Сравнительный анализ визуального ряда современных учебников физики для старшей школы и некоторых педагогических программных средств // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Дидактика фізики в контексті Болонського процесу. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ, 2006. – Вип.12. – С. 96-99.
3. Головка М.В. Особливості та перспективи розвитку системи засобів комп'ютерної підтримки шкільного курсу фізики // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2006. – №5. – С. 22-27.
4. Данилюк Р. Використання комп'ютерних моделей у шкільному курсі фізики // Фізика. – 2004. – №30. – С. 1-2.
5. Каплун С.В. Питання методики застосування комп'ютерних технологій у процесі викладання фізики // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2004. – №3. – С. 17-19.

In the article is expounded author's conception of modern digital educational resource (pedagogical programmatic tool), in which main attention is given to forming physical knowledge based on combination of supervisions and experiments with their interpretation based on computer models; to teacher's methodical support in content and technological aspect; to expansion of children's motivation to study through educational activity in school.

Key words: studying computer technology, conception, digital educational resource.

Отримано: 15.07.2009

О. В. Кобилянський

Вінницький національний технічний університет

ПРАКТИЧНА ПІДГОТОВКА З БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ В ПРОЦЕСІ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МЕНЕДЖЕРІВ

Проаналізовано особливості викладання предмету «Безпека життєдіяльності» за різними освітньо-професійними програмами підготовки спеціалістів економічного спрямування у вищих навчальних закладах.

Ключові слова: безпека життєдіяльності, структура предмету, практична підготовка, компетентність.

Постановка проблеми у загальному вигляді. В умовах інноваційної трансформації матеріального виробництва особливого значення набуває відповідність виробничого персоналу за кваліфікацією перспективам подальшого розвитку. Забезпечення гнучкості виробництва вимагає підготовки працівників, здатних швидко адаптуватися до нових умов виробництва, що дає змогу маневрувати розміщенням кадрів на різних ділянках виробництва.

Мобільність персоналу прямо пов'язано з рівнем освіти та фундаментальною спеціальною підготовкою. З огляду на те, що нинішня система професійної освіти підготовки менеджерів коледжами і вищими навчальними закладами в Україні значною мірою не відповідає вимогам, які висувають підприємства, що функціонують у ринковій економіці, дослідження проблеми підготовки кваліфікованих працівників даного профілю є цілком обґрунтованим та доцільним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання даної проблеми. У контексті підготовки менеджерів відповідно до вимог сьогодення значний інтерес становлять наукові праці українських та російських дослідників щодо професійної підготовки менеджерів (В. Бодров, А. Большаков, А. Вербицький, Ф. Дмитренко, В. Комаров, Н. Кузьміна, В. Сласьонін, Н. Тализіна, В. Якунін та ін.), теорії й практики підготовки управлінців-лідерів у вищих навчальних закладах (Д. Борман, Г. Воротіна, О. Наумов, О. Романовський, В. Шепель та ін.), сучасних методів і технологій навчання у вищих економічних навчальних закладах (С. Жданов, І. Завадський, К. Ховарт, А. Шегда).

Впровадження в практику вищої школи як європейських країн, так і України Болонського процесу полягає у формуванні професійно-орієнтованої загальноєвропейської системи вищої освіти. Це дворівнева система освіти дозволяє вже після завершення першого рівня отримати необхідні знання, уміння, навички, а також достатньо розвинути здібності і готовність їх застосовувати у практичній професійній діяльності, і перервати процес освіти для початку трудової діяльності і більш глибокого ознайомлення з практикою або продовжити освіту на другому рівні для отримання ступеня магістра.

Проте якість програм і технологій підготовки менеджерів в Україні поки ще не завжди висока [2]. Найчастіше західний досвід впроваджується на рівні зовнішніх атрибутів без аналізу його сутнісних характеристик і сучасних тенденцій. Суттєвими недоліками сучасної професійної підготовки спеціалістів є низький рівень самостійності, побоювання відповідальності щодо прийняття управлінських рішень, відсутність комунікабельності та навичок роботи в колективі, у зв'язку з недостатньою практичною підготовкою. Професійні вимоги до фахівця потребують інноваційних підходів до його формування.

Мета статті полягає у розгляді методів формування професійної компетентності майбутніх менеджерів в процесі вивчення дисциплін циклу безпеки життєдіяльності.

Виклад основного матеріалу дослідження. Проведені дослідження [1] дають підставу стверджувати, що певна частина студентів не має достатньої інформації про особливості й характер роботи менеджера, має погане уявлення про профіль вибраної спеціальності й перспективи майбутньої діяльності. Студенти, закінчуючи черговий курс навчання у ВНЗ, не знають своїх сил і можливостей. Перелік розрізнених (на їхній погляд) навчальних дисциплін не дає цілісності, закінченості чергового етапу з формування майбутнього фахівця.

Слабкий взаємозв'язок дисциплін за роками підготовки, недостатня спрямованість курсових робіт на кінцевий результат, а також дисбаланс між отриманими теоретичними знаннями й навчально-виробничою практикою в сукупності з її недоліками, у тому числі й за тривалістю – все це не сприяє планомірній та комплексній підготовці молодих фахівців. Недостатня увага приділяється практиці під час навчання студента.

Виробнича діяльність будь-якого підприємства залежить від умов праці, у яких працюють люди. Кожна помилка роботодавця, керівника середньої ланки або службовця, наявність навіть одного нещасного випадку чи професійного захворювання зводить нанівець результат діяльності цілого колективу й успіх даного виробництва гарантувати не можливо.

Внаслідок реформування народного господарства, переходу до нових форм господарювання з явилися нові власники, які здебільшого не мають достатньої кваліфікаційної підготовки та не знають, що конкретні вимоги до виробничого середовища, обладнання й устаткування, порядку ведення робіт та навчання працюючих, засобів захисту тощо регламентуються нормативно-правовими актами, які розробляються відповідно до чинного законодавства і становлять нормативно-технічну базу безпеки життєдіяльності.

Міністр освіти і науки України затвердив навчальну програму нормативної дисципліни для вищих закладів освіти «Основи охорони праці» 31 серпня 1997 року, «Безпека життєдіяльності» – 04 грудня 1998 року, «Охорона праці в галузі» – 02 серпня 1999 року. Програма дисципліни «Основи охорони праці» складається із чотирьох розділів: правові та організаційні питання охорони праці; основи фізіології, гігієни праці та виробничої санітарії; основи техніки безпеки; пожежна безпека, а дисципліни «Охорона праці в галузі» теж складається із чотирьох подібних до попередньої програми розділів: система управління охороною праці у галузі, її складові та функціонування; проблеми фізіології, гігієни праці та виробничої санітарії у галузі; проблеми профілактики виробничого травматизму у галузі; пожежна безпека у галузі. У всіх вищезгаданих документах ці дисципліни існують як окремі незалежні дисципліни і послідовність їх викладання повинна бути саме така і її зміна є недоцільною.

Відомо, що політику економічної підготовки фахівців в Україні визначають дві науково-методичних комісії: напряму 0501 – «Економіка і підприємництво» – Київський національний економічний університет (КНЕУ) та напряму 0502 – «Менеджмент» – Київський національний торговельно-економічний університет (КНТЕУ), які розробили, відповідно, два стандарту освіти та дві освітньо-професійні програми підготовки фахівців з вищою освітою.

Наказом МОН України від 07.06.06 № 444 для напряму 0501 – «Економіка і підприємництво» була затверджена освітньо-професійна програма підготовки бакалавра, досліджена і схвалена багатьма представниками десятків навчальних закладів України, в якій об'єднано три дисципліни: «Охорона праці», «Безпека життєдіяльності» та «Цивільна оборона» на модульному принципі під єдиною назвою БЖД. Викладання нормативної дисципліни «Охорона праці в галузі» цією освітньо-професійною програмою взагалі не передбачено. За цією програмою здійснюється підготовка студентів у першому семестрі на I курсі Вінницького інституту економіки Тернопільського національного економічного університету (ВІЕ ТНЕУ).

До першого модуля «Охорона праці» ввійшли питання: умови праці на виробництві, їх класифікація і нормування; державне управління охороною праці в Україні; організація охорони праці на виробництві тощо. Таким чином, до цього модуля ввійшли в основному правові та організаційні питання охорони праці з першого розділу нормативної дисципліни, окремі питання другого та третього і взагалі не розглянуті питання пожежної безпеки. Цьому, на нашу думку, є досить прості пояснення: викладання фізики на відміну від правознавства, цією навчальною програмою не передбачено; викладання даного предмета у більшості економічних вищих навчальних закладів у більшості випадків здійснюється фахівцями не з технічною освітою і відсутня технічна база для проведення лабораторних і практичних занять, проведення яких передбачено програмами нормативних дисциплін «Охорона праці» та «Охорона праці в галузі». Таким чином, студенти-економісти не мають можливості поглиблювати як теоретичні знання, так і отримати необхідні практичні навички, а повинні отримати необхідні знання для майбутньої фахової діяльності на виробництві ще під час викладання фізики у школі.

Як показує практика дванадцятирічного викладання дисциплін циклу безпеки життєдіяльності для успішного оволодіння визначеним відповідними державними стандартами освіти рівнем знань та умінь, які включають питання гігієни праці, виробничої санітарії, техніки безпеки, пожежної безпеки, необхідних глобального характеру і надзвичайних ситуацій, необхідні ґрунтовні знання з фізики. До переліку основних розділів і питань з фізики, які використовуються при викладанні БЖД, відносяться: фізичні величини і одиниці вимірювання, механіка (робота, енергія, потужність, тиск, рух газів, рідин тощо); термодинаміка (енергія, джерела тепла, температура, термометри, теплообмін, теплоємність, вологість, повітря, суміші газів тощо); коливання і хвилі (механічні коливання, швидкість, прискорення, резонанс, вібрація); акустика (швидкість руху в різних середовищах, акустичні вимірювання, слух, гучність, ультразвук, інфразвук тощо); оптика (геометрична оптика, оптичні прилади, спектр, сила світла, яскравість, світловий потік, освітленість, вимірювання світлотехнічних величин, тощо); електрика (електричний струм, електричне коло, напруга, опір, потужність, електричне поле, напруженість магнітного поля, трансформатор, акумулятор, активна і реактивна потужність тощо); атомна фізика (випромінювання, активність, іонізація, радіоактивні випромінювання, поглинання тощо).

У Вінницькому національному технічному університеті (ВНТУ) викладання дисциплін циклу БЖД при підготовці студентів за спеціальностями напрямку 0502- «Менеджмент» здійснюється згідно вимог навчальних програм у наступній послідовності: бакалаврат: I курс – «Охорона праці в робочій професії» (при отриманні диплома кваліфікованого робітника), III-IV курс – «Безпека життєдіяльності», IV курс – «Основи охорони праці»; магістратура (інженерія) – «Охорона праці в галузі» та в процесі дипломного проектування.

Згідно робочих планів дисциплін для студентів денного відділення передбачені лекції, практичні заняття, лабораторний практикум і самостійна підготовка, а для студентів заочного – додатково ще й контрольна робота.

Після I курсу студенти економічних спеціальностей отримують можливість набути робітничу професію «Обліковець: реєстрація бухгалтерських даних». Протягом 3-го триместру студенти проходять виробничу практику безпосередньо на підприємствах, де за кожним першокурсником закріплюється його керівник. Ця практика, з одного боку, є досить ефективним методом навчання, так як студенту пояснюється все, так би мовити, з перших рук, працівниками, які мають великий досвід роботи, а з іншого боку, це є для студентів незамінним досвідом, так як вони беруть участь у виробничому процесі, опановують тонкощі своєї майбутньої професії, які не можуть засвоїти у аудиторіях. Також студенти знайомляться з виробничою дисципліною, вивчають структуру кадрів, обов'язки працівників, відчу-

вають себе часткою процесу виробництва, що вселяє їм повагу до самих себе.

Вони на власні очі можуть переконатися у правильності вибору професії. Деякі студенти вже після проходження першої практики розуміють, чи саме цього вони прагнули. Це, в принципі, і є однією з цілей проходження виробничої практики – допомогти студенту знайти своє місце, зрозуміти яка професія йому більше до вподоби, присвятивши себе тій, якій він зможе стати гарним фахівцем. По-друге, студенти, які точно впевнені в правильності обрання своєї професії, зможуть, як зазначалося вище, оцінити свою майбутню роботу, в першу чергу, з погляду забезпеченості і стабільності існування в майбутньому. Цей висновок вони можуть зробити, поспілкувавшись з тими спеціалістами, за якими вони закріплюються для отримання кваліфікації [6].

Після проходження робочого триместру та здачі кваліфікаційного іспиту, студент отримує не лише робітничу професію, але й стає більш зібраним, відповідальним, самостійним, ґрунтуючись на засвоєному досвіді, приймає рішення, за які готовий нести відповідальність. Такий студент відчуває себе вже не просто учнем у ВНЗ, а й самостійним робітником, який вже може забезпечити своє майбутнє. Ця впевненість допомагає студенту краще навчатися, і бути більш спокійним у житті поза межами навчального закладу.

Згідно нормативних програм дисциплін «Основи охорони праці» і «Охорона праці в галузі» передбачено виконання лабораторних і практичних, а «Безпека життєдіяльності» – практичних робіт.

Лабораторний практикум [7, 8] дає можливість формування не лише інтересу до предмету, а й інтересу до майбутньої професії через включення до змісту лабораторних робіт дослідницьких завдань по аналізу умов праці на відповідність нормативним актам. Роботи виконуються у двох лабораторіях окремими підгрупами у складі трьох бригад за індивідуальним графіком для кожної із них. Лабораторний практикум передбачає виконання таких лабораторних робіт: дослідження та оцінка метеорологічних умов на робочих місцях; дослідження ефективності природного і штучного освітлення у виробничих приміщеннях; дослідження виробничого шуму та методів шумозахисту; дослідження виробничих вібрацій; дослідження параметрів електромагнітних полів та ефективності захисних екранів на робочих місцях; дослідження напруги дотику та кроку; вимірювання опору розтікання струму пристроїв заземлення, питомого опору ґрунту, ізоляції мереж та електроустановок; дослідження небезпеки ураження електричним струмом в електромережах з ізолюваною нейтраллю і глухозаземленою нейтраллю напругою до 1000 В; надання невідкладної медичної допомоги при нещасному випадку із застосуванням манекена; розслідування нещасного випадку на галузевому об'єкті; організація і проведення атестації робочого місця; аналіз пожежної небезпеки на характерному галузевому об'єкті.

Таким чином, під час кожного лабораторного заняття аналізуються існуючі в цей час комплексні параметри умов праці (метеоумови, освітленість, шум, вібрація тощо), чого неможливо досягти при «фронтальному» виконанні робіт. Моделюється виробнича ситуація за умови сумісної діяльності як окремих членів бригади, так і трудового колективу в цілому з керівником (викладачем). Якщо під час першого лабораторного заняття викладач змушений активно впливати на хід виконання роботи з залученням лаборанта, не зважаючи на проведення вступного заняття і домашню підготовку (загальнотеоретичну та підготовку схем і протоколів вимірювань для звіту по виконанню робіт), то під час наступних достатньо загального нагляду і практичних консультацій.

Важливим елементом підготовки майбутніх фахівців з вищою освітою є виконання контрольних робіт [3, 4], в процесі якого закріплюються, поглиблюються та узагальнюються знання, одержані студентами за час навчання. Застосовуючи ці знання до вирішення конкретного фахового завдання, студент набуває практичних навичок та досвіду самостійного вирішення інженерних задач, уміння використовувати в роботі досягнення науки і техніки.

Так темою контрольної роботи з «Основ охорони праці» [4] є розробка вимог з охорони праці до приміщення енергетичного підприємства, механічного, механоскладального, ковальського, термічного, ливарного, зварювального, фарбувального, гальванічного, авторемонтного цеху (ділянки) та інших цехів (ділянок), обчислювального центру, які пов'язані з даним фахом і на яких можлива робота бакалавра після закінчення вищого навчального закладу.

Контрольна робота має два розділи: вимоги з охорони праці до приміщення (назва виробничого приміщення надається викладачем) та розрахункове завдання. У першому розділі студент здійснює аналіз умов праці і розробляє організаційно-технічні заходи, санітарно-гігієнічні заходи, заходи по забезпеченню безпеки експлуатації об'єкту, протипожежні заходи. В розрахунковому завданні виконується розрахунок певного заходу (занулення, звукопоглинання, звукоізоляція цегляної стіни і огорожувальної конструкції, природне та штучне освітлення виробничих приміщень, захисне заземлення, блискавкозахист будівель і споруд, віброізоляція, час евакуації тощо), що забезпечує необхідні умови праці, за спеціально розробленими провідними фахівцями кафедри посібниками та методичними вказівками.

Контрольна робота з «Охорони праці у галузі» [3] складається із двох розділів: організація і проведення атестації робочого місця і практичне складання документації по організації безпечного виконання робіт, наприклад, наряд-допуску на виконання робіт в електроустановках певного підприємства.

Розділ «Охорона праці» [5] в дипломних проектах складається із чотирьох підрозділів: технічні рішення з безпечної експлуатації об'єкта; технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії (мікроклімат, склад повітря робочої зони, виробничі освітлення, шум, вібрації, випромінювання тощо); опрацювання розділу «Охорона праці» колективного договору і пожежна безпека.

Про якість підготовки з безпеки життєдіяльності дають певне уявлення результати проведених досліджень у ВНТУ, де вивчення дисципліни циклу безпека життєдіяльності здійснюється на протязі чотирьох курсів та у ВІЕ ТНЕУ, де ця дисципліна вивчається на I курсі. Експериментальні дослідження здійснювались по плану «тільки після», у зв'язку з відсутністю суттєвої різниці між групами, що приймали участь у дослідженні: викладання здійснював один викладач, рівень знань якого 89% студентів обох університетів оцінили як високий, а 11% – як достатній. Студенти оцінювали свій рівень знань з БЖД: після закінчення школи та набутий у своєму навчальному закладі і потребу у спеціальних знаннях з БЖД майбутньої професії. На перші два питання пропонувались відповіді: високі, середні, низькі; на третє – так, ні, важко відповісти. Студенти ВНТУ денного відділення визначили: I курсу – суттєве покращення рівня своїх знань з 8, 84, 8% до 42, 50, 8% при потребах у професійних знаннях з БЖД – 71, 8, 21%; IV курсу – з 9, 78, 13% до 36, 55, 9% при потребах – 78, 11, 11%. Студенти ВІЕ ТНЕУ денного відділення визначили: I курсу – знання практично не змінились з 10, 85, 5% до 14, 77, 9% при потребах – 61, 13, 26%; IV курсу (до об'єднання дисциплін) – покращились з 7, 79, 14% до 19, 76, 5% при потребах – 68, 9, 23%; заочного відділення I курсу – покращились з 12, 75, 13% до 22, 72, 6% при потребах – 78, 11, 11%.

Як видно із проведених досліджень, студенти старших курсів денного відділення та студенти заочного відділення розуміють необхідність покращення практичної під-

готовки під час лабораторно-практичних занять та виробничої практики, коли відбувається колективне спілкування, набуття навичок вести конструктивний діалог, висловлювати власну позицію без побоювання помилитися і вміння наводити аргументацію на користь своїх пропозицій, що є необхідною умовою професійної компетентності.

Висновки. Отже, у сучасних умовах, коли від кваліфікації та ініціативи спеціаліста, його вміння організувати безпечні умови праці в процесі практичної діяльності залежить успіх справи, актуалізується питання професійної компетентності менеджерів, які здатні творчо мислити, реально впливати на ефективність виробничих процесів, уміло вирішувати економічні й управлінські ситуації, вміти мобілізувати колектив на виконання складних завдань, самостійно приймати вірні рішення та ін. Професійна компетентність є визначальною якістю особистості майбутнього фахівця економічного спрямування та характеризує рівень його інтеграції у середовище професійної діяльності.

Подальші дослідження повинні передбачати пошук оптимальних форм і методів навчально-виховного процесу по збільшенню практичної підготовки з використанням сучасної нормативної бази, розробку спеціальних технологій в межах кредитно-модульної системи.

Список використаних джерел:

1. Герасимчук І.В. Тенденції сучасної професійної освіти у контексті професійної підготовки менеджерів // Наук. записки ВДПУ ім. М.Коцюбинського. Серія: Педагогіка і психологія // Зб. наук. праць. – Випуск 28. – Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2009. – С. 140-144.
2. Кобилянський О.В. Проблеми підготовки економістів з безпеки життєдіяльності // Наук. записки ВДПУ ім. М.Коцюбинського. Серія: Педагогіка і психологія // Зб. наук. праць. – Випуск 28. – Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2009. – С. 175-179.
3. МВ, програма та контрольні завдання з дисципліни «Охорона праці в галузі» для студентів електротехнічних спеціальностей заочної форми навчання / О.В. Кобилянський. – Вінниця: ВДТУ, 2002. – 96 с.
4. МВ, програма та контрольні завдання з дисципліни «Основи охорони праці» для студентів електротехнічних спеціальностей заочної форми навчання / О.В. Кобилянський. – Вінниця: ВДТУ, 2001. – 56 с.
5. Методичні вказівки до виконання розділу «Охорона праці» в дипломних проектах і роботах студентів електротехнічних спеціальностей / О.В.Кобилянський, О.П. Терещенко. – Вінниця: ВНТУ, 2004. – 45 с.
6. Небава І.М. Мотиваційні аспекти навчання студентів 1-3 курсів протягом робочих триместрів / І.М. Небава, Л.О. Нікіфорова // Вісник ВІП. – 2008. – № 4. – С. 132-134.
7. Основи охорони праці: лаборат. практи. / Е.А. Бондаренко, В.А.Дрончак, О.В.Кобилянський та ін. – Вінниця: ВНТУ, 2007. – 68 с.
8. Охорона праці в галузі: лаборат. практи. / Е.А. Бондаренко, В.А.Дрончак, О.В.Кобилянський та ін. – Вінниця: ВНТУ, 2007. – 116 с.

The features of teaching of object are analyzed («Safety of vital functions» after different educationally professional by the programs of preparation of specialists of economic direction in higher educational establishments.

Key words: safety of vital functions, structure of object, practical preparation, competence.

Отримано: 6.09.2009

О. М. Корець

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова

РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОПЕДЕВТИЧНОЇ ТЕХНІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ КУРСУ «ЗАГАЛЬНА ФІЗИКА»

Розглянуто шляхи реалізації технічної підготовки майбутніх вчителів технологій у процесі вивчення фізики.

Ключові слова: загальна фізика, пропедевтична підготовка, вчитель технологій.

Традиційно курс "Загальної фізики" у системі підготовки майбутніх учителів технологій був спрямований переважно на створення теоретичної основи для подальшого вивчення технічних дисциплін. Ефективність технічної підготовки такого вчителя, за дослідженнями Корця М.С. [1], суттєво зростає, коли на ці навчальні дисципліни покладають додаткові функції – це прикладне використання їх змісту для розв'язку конкретних технічних задач та задач з практики роботи вчителів трудового навчання.

Для вирішення поставленого завдання необхідно здійснити професійно-прикладний підхід при якісно новому змістовому наповненні навчальних програм із загальної фізики, а також професійно спрямований виклад теоретичного матеріалу та проведення практичних занять. Тому у дослідженні [1] були внесені корективи до навчальних програм з загальної фізики, в яких чітко дотримувалася вертикаль у наступності та послідовності опанування конкретними знаннями, усунуто дублювання питань загальної фізики при вивченні електротехніки, технічної механіки, машинознавства. Зміст робочих програм був наповнений конкретними прикладними задачами, ознайомленням із конструктивними особливостями багатьох установок і пристроїв, які розглядаються в контексті вивчення певних фізичних явищ.

Водночас реалізація професійної спрямованості навчання у вищих навчальних закладах, перетворення особистості студента в спеціаліста-професіонала не можливе без якісної теоретичної бази знань з фундаментальних наук. При такому підході створюються умови для розвитку творчого потенціалу майбутніх учителів, більш продуманого та усвідомленого розуміння ними основ цих наук. Для аналізу особливостей ролі фундаментальних наук в технічній підготовці вчителів трудового навчання розглянемо можливість пропедевтики технічної підготовки вчителів технологій при вивченні загальної фізики.

На перший погляд вражає великий обсяг годин, які відведені для вивчення курсу "Загальної фізики" (8 кредитів). Але, коли частина суто теоретичного матеріалу переноситься з машинознавства і технічної механіки до цього курсу, то така кількість годин є цілком виправданою. До того ж вивчення загальної фізики передусім інтегрованих курсів прикладної механіки, основ виробництва і машинознавства.

Аналіз навчальних програм інтегрованих курсів "Прикладна механіка", "Машинознавство" і курсу "Загальної фізики" дозволив нам обґрунтовано доповнити програму останньої прикладним матеріалом із техніки, забезпечуючи при цьому більш вагому професійну спрямованість основних розділів фізики, а також пропедевтичну початкову підготовку майбутніх учителів технологій.

У додаток до цього слід висунути і курс "Загальної фізики" не як ізольовану навчальну дисципліну, а як інтегрований і прикладний курс, доповнений компонентами інформації з техніки. Хоча на початку є потреба в налагодженні стабільних мостів для багатовекторних міждисциплінарних зв'язків фізики з технічними дисциплінами в площині інформативного трансформування вибраних питань техніки до курсу "Загальна фізика".

Доцільність вивчення в курсі "Загальна фізика" прикладних питань механіки, машинознавства аргументовано продемонстровано в роботі [2].

При проникненні знань з техніки до курсу загальної фізики створюються умови для розвитку творчого потенціалу майбутніх учителів технологій, більш продуманого та усвідомленого розуміння ними основ цих наук. Як передбачено у [1], програма із розділів "Механіка", "Молекулярна фізика та термодинаміка" й "Електрика і магнетизм"

максимально наближена до інтегрованих курсів "Технічна механіка" та "Машинознавство".

У монографії Стешенка В.В. [3] визначені такі виробничі функції і типові задачі діяльності вчителів технологій згідно з освітньо-кваліфікаційними рівнями.

Виробничі функції	Типові задачі діяльності за освітньо-кваліфікаційними рівнями: 1 – бакалавра; 2 – магістра
1. Виховна	1. Виховання моральних позитивних еталонів, естетичних, творчих та інших здібностей. 2. Виховання активної соціальної спрямованості, уміння спів ставляти свої плани з вимогами суспільств організаторських умінь.
2. Навчальна (дидактична)	1. Відповідно до завдань освітньої галузі в основній школі. 2. Відповідно до завдань освітньої галузі в старшій-школі.
3. Розвиваюча	1. Розвиток абстрактно-логічного мислення, сенсомоторики характеристик, вольових якостей тощо. 2. Формування світогляду, технологічної картини світу, залучення до високоінтелектуальних видів праці тощо.
4. Дослідницька	1. Дослідження особистісних проявів окремих учнів і групи. 2. Дослідження педагогічного досвіду та інноваційних методик.
5. Предметна	1. Володіння технологіями освітнього, забезпечуючого та обслуговуючого виробництва, креслення та безпеки життєдіяльності. 2. Володіння технологіями комплексної підготовки та управління виробництвом.
6. Методична	1. Підготовка до занять за заданими відомими методичним розробками та складання простих методичних розробок навчальних тем і виховних заходів. 2. Впровадження передового педагогічного досвіду та розробка і впровадження нових педагогічних технологій.
7. Позакласна	1. Розвиток технічних здібностей на гурткових заняттях навчального предмета та в спеціальних гуртках. 2. Розвиток здібностей на факультативних заняттях і творчих об'єднаннях.
8. Організація продуктивної праці учнів	1. Організація посиленої суспільно-корисної праці за та поза програмою на заняттях. 2. Організація низько кваліфікованої професійної праці в НВК кооперативах, шкільних виробничих підприємствах

Аналіз їх повинен визначати нами роль і місце курсу «Загальна фізика» у підготовці вчителів технологій. Хоча не із всіма позиціями можна на сучасному рівні розвитку вищої педагогічної освіти (освітня галузь «Технології») можна погодитися. Так, у виховній функції відсутня позиція як на ОКР «Бакалавр», так і для магістрів, виховання вчителя, викладача-патріота, носія пропаганди українських національних цінностей та вміння формувати національну самостійність засобами прикладної, декоративно-ужиткової творчості. У навчальній функції для системної підготовки магістрів визначено типову задачу відповідно до завдань освітньої галузі у старшій школі. Але ж згідно рекомендації Міністерство освіти і науки України магістр має кваліфікацію викладача загально технічних дисциплін та методики їх навчання, тобто він є викладачем вищої школи, але ж ніяк не старшої школи. У іншому форматі вчителів для профільного технологічного навчання у старшій школі готували і ще до 2010 року здійснюють прийом на ОКР «Спеціаліст».

У розвиваючій функції визначено необхідність формування технологічної картини світу, але технологій не буває без техніки як засобу реалізації технологій і тому тут слід доповнити і «технічною картою світу».

Дослідницьку функцію для магістрів слід було б доповнювати науково-дослідною роботою щодо вдосконалення навчального процесу у вищій школі.

У розділі «Організація продуктивної праці учнів» не слід для магістрів опускати такий рівень як організація низько кваліфікованої праці, краще це буде як «продуктивної праці», яка дає вихід на реальний кінцевий продукт.

Із цього аналізу випливає, що зміст курсу «Загальна фізика» повинен бути підпорядкована типовим завдання діяльності вчителя, представлених у цій схемі із врахуванням наших коректив. В першу чергу це стосується навчальної, розвиваючої, дослідницької і предметної функції.

Рекомендовано, щоб основу курсу навчальної програми склали фундаментальні фізичні теорії, закони, наукові проблеми, мета яких – забезпечення якісної фундаментальної підготовки студентів і розвитку їх творчих здібностей.

Водночас значну увагу слід приділяти історії розвитку фізики і техніки, ознайомленню студентів із внеском українських учених у ці галузі науки, що має сприяти національно-патріотичному вихованню.

За освітньо-професійною програмою підготовки бакалавра на вивчення навчальної дисципліни «Загальна фізика» відводиться 8 кредитів (288 навчальних годин), які розподіляються на 3 семестри. Для створення умов індивідуалізації навчання студентів необхідно, щоб програма включала інваріантну та варіативну частини. Зміст програми повинен враховувати, що надалі будуть вивчатись технічна механіка, теплотехніка, машинознавство, електротехніка, радіоелектроніка тощо. Одним із важливих компонентів програми є міждисциплінарне узгодження. Це стосується як порядку вивчення окремих модулів, так і змісту та глибини використання математичного апарату на різних рівнях.

Слід врахувати, що навчальна дисципліна «Загальна фізика» визначає фундаментальну підготовку майбутнього вчителя технологій і креслення. Особлива роль фізики визначається, перш за все, самим предметом вивчення, в якому розкривається зміст матерії і форм її руху, простору і часу як форм існування матерії, взаємозв'язку і взаємоперетворюваності видів матерії і рухів, єдності матеріального світу. У цьому полягає важливе методологічне і світоглядне значення вивчення загальної фізики. На основі вивчення класичної і квантової фізики, засвоєння фізичних теорій, фундаментальних понять і означень фізичних величин, змісту моделей, законів, принципів, формується цілісна сучасна фізична картина світу.

У процесі вивчення загальної фізики має сформуватись уявлення, що створення узагальнюючих теорій базується на величезному експериментальному матеріалі, який здобувається, зокрема, працею вчених; що фізика є основою сучасної техніки і технологій; що фізичні методи дослідження широко використовуються в астрономії, хімії, теплотехніці, технічній механіці, машинознавстві, матеріалознавстві. Під час навчання фізики необхідно знайти студентів із найновішими досягненнями науки і техніки, нерозв'язаними в науці проблемами.

Під час проведення практичних занять необхідно виробляти у студентів навички і необхідність постійно поповнювати теоретичні знання і використовувати їх під час розв'язування задач. На лабораторних заняттях студенти мають добре розібратися у досліджуваних фізичних явищах і законах, зрозуміти суть методів дослідження, набути навичок оцінювання технічних засобів, встановлення достовірності одержаних результатів, навчитись використовувати для аналізу результатів статистичні методи обробки результатів і сучасну обчислювальну техніку.

Кожен із п'яти розділів курсу має включати наступні основні завдання.

Розділом «Механіка» розпочинається вивчення загальної фізики і навчальний матеріал має сприяти формуванню уявлення про фізику, як науку, що має експериментальну базу. При вивченні окремих питань розділу висвітлюється методологія фізики, основи «мови» фізики, історичний огляд розвитку фізики, внесок українських вче-

них у цю галузь науки і техніки. Увага студентів звернута на побудову фізичних картин світу, на методи фізичного дослідження. Тут необхідно розкрити особливості структури курсу фізики і, зокрема, механіки, слід акцентувати на об'єктах її вивчення, на проблемі моделювання у фізиці взагалі і механіці зокрема, передбачити розгляд питань про взаємозв'язок механіки і техніки. Особливу увагу бажано звернути на матеріал теми «Механіка рідин і газів».

Основними завданнями вивчення розділу «Молекулярна фізика» ми вбачаємо ознайомлення з молекулярно-кінетичним, статистичним і термодинамічним методами дослідження властивостей макроскопічних систем; застосування зазначених методів для опису поведінки речовини в газоподібному, рідкому і твердому фазових станах та при зміні параметрів стану; формування уявлень про внутрішню атомно-молекулярну будову речовини і визначальну роль теплового руху та взаємодії структурних елементів у розробці теорії стану речовини, її фазових переходів, процесів і явищ в макросистемах; встановлення ролі молекулярної фізики у формуванні сучасної фізичної картини світу. Доцільно забезпечити розуміння студентами двох підходів до вивчення фізичних властивостей оточуючих тіл: молекулярно-кінетичного і термодинамічного. Провівши аналіз курсу молекулярної фізики, бажано показати, що саме ці два підходи реалізовані під час вивчення властивостей газів, рідин і твердих тіл.

Матеріал розділу «Електрика і магнетизм» є достатньо політехнічно спрямованим. Однак приклади прояву та застосування законів електрики і магнетизму не слід обмежувати лише прикладами технічного характеру, бажано використовувати елементи фізики живого, охорони природи тощо.

Слід показати взаємозв'язок електричного і магнітного полів та їх роль в існуванні єдиного електромагнітного поля. Це сприятиме наступності під час вивчення матеріалу блоку «Оптика». Особливу увагу потрібно приділити розгляду явища електромагнітної індукції, що належить до найважливіших відкриттів і лежить в основі вчення про електромагнітне поле і сучасної електро- та радіотехніки. Основним завданням вивчення матеріалу розділу «Оптика» є ознайомлення з основними властивостями електромагнітного випромінювання оптичного діапазону, основними законами геометричної оптики та їх практичним використанням, законами фотометрії, хвильовими та квантовими властивостями світла тощо.

Матеріал розділу «Атомна і ядерна фізика» є заключним у курсі загальної фізики, тому особливу увагу слід приділити його світоглядному і політехнічному значенню, узагальнюючому характеру у формуванні сучасної фізичної картини світу. При цьому слід зробити акцент на методологічному аналізі основних понять і законів сучасної фізики, її відкритості як системи наукового знання про оточуючий світ, ролі фізики у формуванні наукової картини світу.

Таким чином, нами визначені основні аспекти реалізації пропедевтичної технічної підготовки вчителів технологій у процесі вивчення загальної фізики, коли основна мета і завдання її змісту нами підпорядковано під цю ідею.

Список використаних джерел:

1. Корець М.С. Взаємозв'язок фундаментальності і професійної спрямованості природничо-математичних навчальних дисциплін у фаховій підготовці вчителів трудового навчання // Молодь і ринок. – 2005. – № 5. – С.24-29
2. Корець М.С. Науково-технічна підготовка вчителів для освітньої галузі «Технології» // Монографія. – К.: НПУ, 2002. – 258 с.
3. Стешенко В.В. Теоретико-методичні засади фахової підготовки майбутнього вчителя трудового навчання: Монографія. – Слов'янськ: СДПІ, 2004 – 188 с.

The ways of realization of technical preparation of future teachers of technologies are considered in the process of study of physics.

Key words: general physics, preparation of пропедевтична, teacher of technologies.

Отримано: 9.09.2009

І. В. Корсун

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

ПРО ШЛЯХИ ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ СТАРШОКЛАСНИКІВ ДО ФІЗИКИ

На прикладі вивчення будови та властивостей твердих тіл у курсі фізики старшої школи показано, що використання активних засобів навчання формує в учнів пізнавальний інтерес до фізики як до навчального предмету та як до науки.

Ключові слова: пізнавальний інтерес, активні засоби навчання, фізика твердого тіла.

За останні роки ринок праці України «перенаситився» економістами, бухгалтерами, банкірами, юристами, менеджерами. Одночасно спостерігається негативна тенденція до різкого зниження престижу професій технологічного профілю. Згідно статистичних даних, відсоток кваліфікаційних працівників у промисловості України не перевищує 20%, тоді як у високорозвинутій Японії – більше 78%. І це при тому, що промисловість є фундаментом для розвитку економіки усієї країни.

У пояснювальній записці чинної програми з фізики для профільних класів загальноосвітніх навчальних закладів зазначено, що «сучасна фізика – найважливіше джерело знань про навколишній світ, основа науково-технічного прогресу і разом з тим – один із найважливіших компонентів людської культури» [4, с.3]. А тому вчитель фізики володіє великими потенційними можливостями для впливу на професійного самовизначення старшокласників.

Фізика твердого тіла (ФТТ) – наука про будову і властивості твердих тіл. ФТТ складає основу сучасної техніки, оскільки у багатьох галузях останньої використовуються механічні, теплові, електричні, магнітні та оптичні властивості твердих тіл. Різні питання, пов'язані із будовою та властивостями твердих тіл, учні вивчають протягом усього курсу фізики старшої школи. Даний навчальний матеріал є важливою складовою підготовки майбутніх фахівців у різних галузях. А тому, розвиваючи пізнавальну активність¹ старшокласників у процесі вивчення будови та властивостей твердих тіл, вчитель формує пізнавальний інтерес² до фізики як до навчального предмету та як до науки.

Внутрішніми стимулами пізнавальної активності старшокласників виступають пізнавальні потреби. Учень не зможе усвідомити і зробити власним надбанням навчальний матеріал, якщо не відчує потреби у його вивченні і не виявить розумового напруження. Необхідною умовою для виконання цих вимог є цікавість навчального матеріалу. І.Я. Ланіна [3] формулює такі критерії цікавості змісту навчального матеріалу на уроках фізики: життєва важливість знань; вивчення відомого матеріалу під новим кутом зору; використання на уроках відомостей із історії фізики; новизна навчального матеріалу, несподіваність багатьох висновків та законів; залучення учнів до сучасних наукових досягнень.

Тверді тіла оточують людей від початку їх існування і люди досліджують протягом усього цього часу властивості твердих тіл, намагаючись їх пояснити, використати та змінити для покращення свого життя. Взявши ці факти до уваги та керуючись критеріями, розробленими І.Я. Ланіною, акцент у виборі активних засобів навчання³ зроблено на використанні:

- ✓ історичних відомостей;
- ✓ життєвих прикладів;
- ✓ прикладів практичного використання;
- ✓ прикладів наукових досягнень.

¹ **Пізнавальна активність** – складне інтегративне утворення особистості учня, в структуру якого входять мотиваційний, змістово-операційний та емоційно-вольовий компоненти.

² **Пізнавальний інтерес** – це особлива вибірково спрямованість особистості, спрямована на область пізнання, на її предметну сторону і на процес оволодіння знаннями.

³ **Активними засобами навчання** фізики будемо вважати ті джерела інформації, які сприяють розвитку компонент пізнавальної активності учнів.

1. Аналіз історичних відомостей*10-й клас, фізико-математичний профіль***Тема: “Поліморфізм”
«Олов'яна чума»**

Дивна історія мала місце якось взимку XIX ст. на одному із військових складів Петербурга. У приміщенні складу, який не опалювався, зберігалися великі запаси начищених білих гудзиків для шинелей. У ті часи гудзики для шинелей робили із олова. Ніхто і подумати не міг, що гудзики можуть «захворіти». А тому коли перші гудзики почали темніти, то на це ніхто не звернув увагу. Гудзики продовжували і далі темніти, втрачали блиск і через деякий час розсипалися у порошок. Надзвичайним було те, що пошкоджені гудзики «заражали» своїх сусідів: один за одним білі гудзики темніли, тускніли і розсипалися. Гудзики захворіли «олов'яною чумою».

Наприкінці XIX ст. із Нідерландів у Москву вийшов потяг, вагони якого були завантажені брусками білого олова. Коли потяг прийшов у кінцевий пункт, то бруски олова перетворилися на порошок.

Трагічна доля спіткала експедицію капітана Скотта до Південного полюсу у 1906 р. На морозі зруйнувалися олов'яні бідони із запасом пального, і це стало однією із причин загибелі усієї групи.

Дана «хвороба» – результат перебудови атомів у кристалічному олові. Існують дві модифікації олова. Перша – звичайне сріблясте-біле олово, ковкий метал, який отримують при температурах, що перевищують +13,2°C. Якщо температура понижується до +13°C, то атоми олова починають перебудовуватися і утворюють кристали іншої модифікації – крихкого неметалічного сірого олова. Сьогодні металічне олово у чистому вигляді зазвичай не використовують. Виявилось, що якщо до металічного олова додати деякі домішки, наприклад, вісмут, то цим можна запобігти «олов'яній чумі». Атоми вісмуту у кристалічній ґратці олова перешкоджають перебудові атомів.

*10-й клас, фізико-математичний профіль***Тема: “Електрети”
Дивні джерела живлення**

Одного разу під час Другої світової війни американські солдати вибили із укріпленого району японські війська. Взявши у руки японський телефонний апарат, американський зв'язквець не зміг відшукати клем, до яких підключають батареї живлення та й самі батареї живлення були відсутні. Яким чином працювали дані телефонні апарати?

Розібравши апарати, американські солдати побачили всередині бруски воску. Дослідження вчених показали, що японці розтоплювали віск у ванночці і поміщали його у сильне електричне поле між пластинами конденсатора. Рухомі молекули воску орієнтувалися так, що їх позитивно заряджені кінці направлені до негативної пластини, а негативно заряджені – до позитивної. Коли віск застигав у електричному полі, то він зберігав таке впорядковане розташування молекул, отримавши електричний заряд, що зберігався довгий час.

Перший надійний електрет був виготовлений у 1922 р. японським фізиком Егучі. Він розплавив суміш воску та смоли та повільно охолодив її до кімнатної температури в електричному полі. Час збереження поляризації без помітного її зменшення у різних електретів різний. У багатьох випадках даний час вимірюється десятитисячними.

2. Аналіз життєвих прикладів

10-й клас

Тема: “Механічні властивості твердих тіл”

Секрет міцності шкаралупи

Відомо, що шкаралупа курячого яйця складається із семи шарів, кожний із яких виконує свою функцію. Не дивлячись на досить малу товщину (близько 0,3 мм) шкаралупа курячого яйця є досить міцною. У цьому можна переконатися, натискаючи на кінці яйця долонями.

Основна причина міцності шкаралупи яйця – її геометрична форма, при якій зусилля, що прикладене ззовні у якій-небудь точці передається на всю поверхню. Проаналізуємо даний факт детальніше за допомогою арки, складеної із каміння, вважаючи, що форма арки нагадує форму шкаралупи курячого яйця у розрізі (рис. 1).

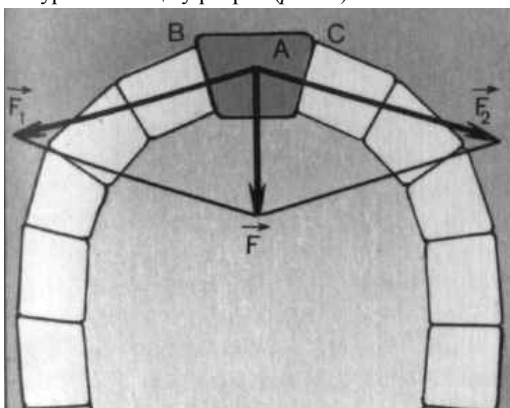


Рис. 1. Форма арки нагадує форму шкаралупи курячого яйця

Нехай на верхній камінь A діє сила F , напрямлена вертикально вниз. Під дією даної сили камінь A не зсунеться вниз, а лише сильніше притиснеться до сусідніх каменів B і C , діючи на їх бокові стінки із силами F_1 і F_2 відповідно. У свою чергу, камені B і C передадуть тиск на інші камені. Тому силам, які тиснуть на арку із зовнішньої сторони, досить складно зруйнувати дану конструкцію. Проте дана конструкція досить легко руйнується під дією сили із внутрішньої сторони. Недарма шкаралупа яйця витримує вагу курки, але легко руйнується під дією дзьоба пташенятки.

10-й клас

Тема “Електричний струм”

Причина різного пошкодження дерев блискавкою

Блискавка – електричний розряд, який виникає у повітрі між хмарами або між землею і хмарами внаслідок утворення різниці потенціалів між електронно-неоднорідними осередками у самій хмарі або між землею і хмарою.

В ураженні дерев блискавкою велике значення має як будова кореня, так і електричний опір стовбура дерева. Відомо, що природна напруга навколо нас становить близько 130 В на 1 м. Тоді, наприклад, до дерева висотою 10 м і глибиною залягання коренів 5 м постійно прикладена напруга близько 2000 В. Деревя із коренями, що проникають у глибокі водоносні шари ґрунту, краще заземлені, а тому на них накопичуються більша кількість заряду, який має знак, протилежний до знаку заряду хмар. Так, наприклад, у дуба корені глибоко йдуть у ґрунт, тому він найчастіше за інші дерева уражується блискавкою.

Яким чином пояснити різне пошкодження стовбурів листяних та смолянистих дерев блискавкою (рис. 2)?

Стовбур дерева у різних ділянках має різний електричний опір. Серцевина стовбурів листяних дерев має менший опір, ніж кора і підкорковий шар. Блискавка, потрапивши у дерево, створює у ньому електричний струм, який, проходячи по серцевині стовбура, викликає закипання соку. Утворена пара під великим тиском із середини розриває стовбур листяного дерева. Серцевина смолистих дерев (ялини, сосни) має більший опір, ніж кора та підкорковий шар, тому електричний струм, викликаний блискавкою, проходить в основному по зовнішньому шару стовбура, пошкоджуючи його.



Рис. 2. Стовбури листяних та смолянистих дерев по-різному пошкоджуються блискавкою

Захистом від блискавок слугують громовідводи, створення яких у свій час врятувало від пожеж сотні дерев'яних будинків. Принцип дії громовідводу (рис. 3) полягає у тому, що провідник, як правило товстий металевий дріт, який проходить від даху і до поверхні землі, забезпечує «наближення» позитивного заряду в небо, створюючи шлях «відтоку» для вільних електронів, які стрімко наближаються з неба до поверхні землі і на своєму шляху обирають траєкторії польоту, де провідники будуть мати найменший опір.

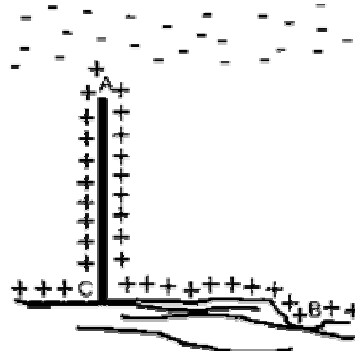


Рис. 3. Схема дії громовідводу

11-й клас

Тема: “Закони відбивання та заломлення світла” Про «односторонні» дзеркала

У багатьох детективних фільмах використовують «односторонні» дзеркала, через які можна бачити лише у одному напрямку. Дія таких дзеркал побудована таким чином, що одна із сторін товстого скла (наприклад, кімната, де допитується злочинець) освітлена яскравіше, ніж інша (наприклад, кімната, де знаходяться свідки). Частина світла, що падає на скло із яскраво освітленої кімнати, відбивається передньою та задньою поверхнями скла. Якщо із другої сторони скла достатньо темно, то звинувачений бачить лише відбите світло і скло йому здається дзеркальним, оскільки слабе зображення зникає на фоні потужного світлового потоку, відбитого склом. Дзеркальний ефект підсилюється, якщо скло покрите тонким шаром металу, який характеризується високою відбивальною здатністю. Завдяки цьому збільшується кількість світла, відбитого до злочинця, а одночасно кількість прохідного світла є достатньою для спостереження.

Своєрідні «односторонні» дзеркала є у будь-якій квартирі. У яскраво сонячний день через закрите вікно із кімнати добре видно вулицю. А побачити із вулиці кімнату складно. Перехожий може побачити лише своє відобра-

ження. Увечері, коли на вулиці темно, а у кімнаті світло, з вулиці можна побачити кімнату, але роздивитися вулицю можна лише, наблизившись впритул до скла.

3. Аналіз прикладів практичного використання

10-й клас

Тема: “Створення матеріалів із заданими фізичними властивостями”

Створення псевдосплавів

Температура газів, які утворюються при згорянні твердого палива у ракетному двигуні, досягає температури 4500°C. Це вище, ніж температура плавлення найтугоплавкішого металу – вольфраму (3380°C). За яких умов сопло, виготовлене із вольфраму, буде надійно працювати?

Сопло для ракетного двигуна виготовляють не із щільного, а із пористого вольфраму. Цього досягають методом порошкової металургії, коли вольфрамовий порошок пресують і спікають. У результаті отримують вольфрам у вигляді пористої губки. Змінюючи режими пресування і спікання, регулюють кількість і розміри пор. Потім пори вольфраму заповнюють легкоплавким металом – міддю чи сріблом. Отриманий композит буде псевдосплавом «вольфрам – мідь» або «вольфрам – срібло». Матеріал називають псевдосплавом тому, що у ньому перемішування компонентів на атомному рівні не відбувається.

Розглянемо зміни, які відбуваються у псевдосплав «вольфрам – мідь» при нагріванні. Спочатку температура буде збільшуватися до тих пір, доки не досягне температури плавлення міді (1083°C). Після того як вся мідь розплавиться, температура псевдосплаву розпочне підвищуватися. При температурі кипіння міді (2595°C) підвищення температури псевдосплаву зупиниться, і доки вся мідь не випарується, температура не підвищиться. Температура газів, утворених при згорянні палива, перевищує температуру плавлення вольфраму, але метал плавиться не буде, тому що у нього буде відбирати тепло кип'яча мідь.

11-й клас

Тема “Хімічна дія світла та її використання”

Принцип дії окулярів-хамелеонів

Відомо, що окуляри-хамелеони змінюють свою прозорість у залежності від освітлення. Яким чином пояснити принцип дії таких окулярів?

У склі, із якого зроблені такі окуляри, наявні маленькі кристали, чутливі до освітлення, наприклад, кристали бромистого срібла $AgBr$. Останні являють собою іонні кристали, кристалічні ґратки яких утворені чергуванням катіонів срібла Ag^+ та іонів Br^- , які утримуються на своїх місцях електричними силами притягання між різномісними зарядами. Під дією світла іони срібла перетворюються у атоми, і скло темніє. Але атоми срібла й надалі залишаються поблизу іонів бром, тому як тільки світловий потік стає менш яскравим, то відбувається рекомбінація, і прозорість скла поновлюється.

4. Аналіз прикладів наукових здобутків

10-й клас

Тема “Надпровідність”

Про надізоляцію

У січні 2001 р., досліджуючи явище надпровідності, наукові працівники Інституту фізики напівпровідників Російської АН (м. Новосибірськ) Т. Батуріна та А. Миронов зіштовхнулися із антиподом явища надпровідності – надізоляцією. Досліді провалилися на надтонких плівках нітриду титану. До речі, цією речовиною покривають металеві зубні протези, що забезпечує їх міцність і надає характерного «золотого» блиску. При наднизьких температурах нітрид поводить себе як надпровідник (по ньому протікає струм практи-

чно без опору). Але варто зменшити товщину плівки до нанорозмірів, як матеріал раптово втрачає свої надпровідні властивості. Вчені встановили, що у деяких випадках опір плівки стрибком збільшувався у мільйон разів.

Нове фізичне явище відкриває дорогу до створення нового класу матеріалів. Наприклад, створення «надконденсаторів», які не розряджаються тривалий час.

10-й клас

Тема “Магнітні властивості речовини”

Про гігантський магнетоопір

«Гігантський магнетоопір» відкрили у 1988 р. Петер Грюнберг із Юліхського дослідного центру (Німеччина) і Альбер Фер із Університету Парі-Сюд (Франція). У 2007 р. обидва вчені отримали за це відкриття Нобелівську премію з фізики. Відкриття П. Грюнберга і А. Фера дозволило збільшити щільність запису інформації на твердих дисках комп'ютерів.

«Гігантський магнетоопір» – явище значного зменшення в магнітному полі опору багаточислової структури, що складається із тонкого неферомагнітного шару, затиснутого між двома шарами феромагнетика. Опір плівки у магнітному полі зменшується максимум у два рази. Проте, зважаючи на те, що звичайний магнітоопір призводить щонайбільше до 5% зміни, то ефект, який спостерігається у плівках, справді значний. Зазвичай, немагнітним матеріалом служить хром, феромагнітним – залізо. Товщина плівки – 1-2 нм, що відповідає 2-5 періодам кристалічної ґратки. Коли зовнішнього магнітного поля немає, намагніченість феромагнітних шарів протилежна, внаслідок слабкої антиферомагнітної взаємодії. У магнітному полі напрямки магнітних моментів обох шарів співпадає.

У умовах становлення 12-річної шкільної освіти актуально є розробка навчально-методичного забезпечення засад профільного навчання фізики. Перспективою подальшого розвитку дослідження може бути реалізація розробленого методичного підходу для розв'язання проблеми формування пізнавального інтересу старшокласників у процесі вивчення інших розділів фізики, згідно програм для 12-річної профільної школи.

Список використаних джерел:

1. Безчастная Н.С. Физика в рисунках: пособ. для учащихся / Н.С. Безчастная. – М.: Просвещ., 1981. – 79 с.
2. Корсун І.В. Цікаво про будову та властивості твердих тіл: навч. посібн. / І.В. Корсун. – Тернопіль: ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2008. – 75 с.
3. Ланина И.Я. Формирование познавательных интересов учащихся на уроках физики: кн. для учит. / И.Я. Ланина. – М.: Просвещ., 1985. – 128 с.
4. Програми для профільних класів загальноосвітніх навчальних закладів з українською мовою навчання. Фізика 10-11 класи / [О. Бугайов, М. Головка, Л. Закота та ін.]. – К.: Педагогічна преса, 2004. – 19 с.
5. Тарасов Л.В. Физика в природе: кн. для учаш. / Л.В. Тарасов. – М.: Просвещ., 1988. – 350 с.
6. Уокер Дж. Физический фейерверк / Уокер Дж.; пер. с англ. А.С. Доброславского под ред. И.Ш. Слободецкого. – М.: Мир, 1979. – 286 с.
7. Шаскольская М.П. Кристаллы / М.П. Шаскольская. – М.: Наука, 1978. – 208 с.

On the example of study of structure and properties of solids it is retined in the course of physics of senior school, that the use of active facilities of studies forms for students cognitive interest to physics as to the educational object and as to science.

Key words: cognitive interest, active facilities of studies, physicist of solid.

Отримано: 23.08.2009

ФОРМАТ ЕЛЕКТРОННИХ КНИГ

Статтю присвячено проблемі створення електронних книг: вибору формату та вивченню ефективності його застосування при вивченні фізики.

Ключові слова: електронна книга, формат, мультимедія, Інтернет, глосарій, опорний конспект, гіперпосилання.

Постановка проблеми. Сучасно дидактична організація інформаційно-освітнього середовища навчального закладу заціпає корінним чином модернізацію джерел навчальної інформації. Наряду з класичними друкованими паперовими виданнями стає необхідним використання видань на електронних носіях. Це обумовлено двома причинами.

У галузевих стандартах, особливо вищої освіти, у кожному циклі передбачено дисципліни і предмети на вибір, або такі, які вводяться самостійно на основі існуючого права ВНЗ, закріпленого у Законі про вищу освіту. І кількість таких предметів зростає, бо швидко змінюється ринок спеціалістів і бурхливо розвиваються технології. Зрозуміло, що централізоване забезпечення навчальною літературою з цих курсів, як правило, відсутнє. Тому зростає роль електронних навчальних посібників, які створені викладачами конкретного ВНЗ.

У середніх навчальних закладах, які працюють за програмами профільного навчання, задеклароване особистісно-орієнтоване навчання [1], яке б враховувало, як різні категорії учнів (для поглибленого, базового, основного), так різний рівень готовності учнів до вивчення навчальної дисципліни, немає можливостей реалізувати. В учителя не має можливостей для створення свого авторського курсу, який би враховував різні траєкторії вивчення курсу. Усіх навчають по одному підручнику.

Другою причиною, яка обумовлює зростаючий інтерес до електронних книг, є те, що електронні книги – це середовище, де дидактичні можливості можуть вноситись динамічно. На відміну від книги на паперовому носії, де інформацію змінити не можливо (треба перевидавати книгу). Окрім цього сама інформація може передаватися такими засобами, про використання яких паперові книги можуть тільки мріяти (мультимедія, навігація, гіперпосилання та ін.).

Аналіз останніх досліджень. Окрім цього, як показав досвід фізична навчальна література у форматах, наприклад, DJVU або PDF, цифрова фотокопія шкільного підручника [2-4], не користується великим попитом в учнів. Це ще раз засвідчує той факт, що вибір формату електронної книги є визначальним при застосуванні електронних засобів навчання у реальному навчальному процесі.

Формування цілей статті. Метою даного дослідження було вивчення питань вибору формату електронних книг з фізики для випускників профільної школи.

Основна частина. Вибір формату повинен розв'язувати цілий ряд задач методичного і технологічного характеру з урахуванням особливостей використання електронних матеріалів. Для оптимізації процесу виконання цих задач розглянемо систему конструктивних критеріїв вибору формату подачі електронних матеріалів. Першим у процедурі відбору, що підкреслює його значимість, є **професійна цінність електронного формату книги**. Чи є нагальна необхідність у створенні електронної книги для визначеної категорії споживачів? Це обумовлено тим, що при організації самостійної роботи учнів чи студентів саме підручник є основним джерелом знань по конкретній дисципліні (особливо, якщо це стосується заочної чи дистанційної (!) форми навчання).

З одного боку, бурхливий розвиток інформатизації привів до широких можливостей в отриманні будь-якої інформації, яку іноді так багато, що вибрати дуже важко. В інтернет-ресурсах багато другорядної інформації, різні мови, специфічна методика викладення і т.д. Слухачеві чи студенту дуже важко самостійно відібрати правильну інформацію, яка б відповідала його професійним потребам і

рівню можливого сприйняття. Тобто вивчати дисципліну у рамках професійних знань і умінь конкретного спеціаліста.

З іншого боку, зростаюча диференціація наук приводить до деякої втрати зв'язків між ними. Хоча досвід останніх десятиріч показує, що формування нових дисциплін відбувається на стику наук. Тому представлення міжнаукових зв'язків на вертикальному і горизонтальному рівні при конструюванні навчального матеріалу забезпечує високий рівень професійної підготовки, підкреслює важливість розробленого електронного курсу для засвоєння інших навчальних дисциплін. Одночасне забезпечення вертикальності і горизонтальності рівнів можна досягти, використавши структуризовані формати представлення матеріалів, а це можливе тільки в електронних форматах книг.

Другим критерієм при виборі формату електронної книги повинен бути **критерій складності викладення матеріалу** і зв'язаний з ним критерій складності сприйняття матеріалу. Це дуже тонкий момент, бо перехід до вищих рівнів абстракції необхідно співставляти зі ступенем підготовленості учня до самостійного вивчення дисципліни. У більшості існуючих паперових навчальних посібниках з фізики для самостійної підготовки матеріал виглядає громіздким – зібраний з декількох підручників і енциклопедій.

В основі запропонованої моделі формату електронної книги лежить провідна роль структурної ідеї в когнітивній теорії особистості, згідно з якою для процесу пізнання дійсності важливішими є структурні властивості, на відміну від змістовних [5]. Вона базується на тому, що зміст пізнавальної сфери може нескінченно варіюватися під впливом соціальних і інших обставин, а структурні властивості можуть бути описані кінцевим числом термінів, які є більш стійкішими та інваріантними по відношенню до ситуативних чинників. Звідси слідує необхідність **«атомізованого»** представлення змісту, як першого кроку на шляху його перетворення в інтелектуального самовчителя. Зрозуміло, що для цього більше підходить формат електронного опорного конспекту, де матеріал представлений у вигляді структурних формул, до складу яких входять структурні одиниці (поняття, задачі, питання, гіпотези, теореми та ін.) у формі геометричних фігур і схем зв'язків між ними. Виходячи з цього, при перегляді структурної одиниці на екрані з'являється повна інформація про неї: зміст, доказ, малюнок.

Подібне представлення навчального матеріалу служить надійною основою для розвитку загальнонаукових і учбово-інтелектуальних умінь (аналіз і виділення головного, порівняння, узагальнення і систематизація, визначення понять, конкретизація, доказ і спростування).

Таким чином, для вивчення узагальнюючого курсу фізики, який об'єднує матеріал, що вивчався в школі на протязі декількох років, випускниками шкіл, які готуються до незалежного зовнішнього оцінювання на протязі останнього року навчання, виявився оптимальним формат електронного підручника – **гіпертекстовий електронний опорний конспект (ГЕОК)**. Окрім повнотекстових документів, ГЕОК містить посилання на численні Інтернет-джерела, електронні підручники і посібники, як з фізики, так і інших галузей знань. І з іншого боку він не повторює інші навчальні матеріали на паперових чи електронних носіях.

Щодо повноти змісту. Виходячи з того, що підготовка до вступу проводиться для старшокласників, та й в основному підчас навчання їх в другому семестрі одинадцятого класу (навчально-підготовче відділення, підготовчі курси, приватні репетитори), детальне викладення теоретичного матеріалу у електронному посібнику не є обов'язковим.

Під час підготовки до НЗО на перше місце виходить узагальнення знань, які формують фундаментальні поняття про природу і фізичні закони. Тому і виявився більш ефективним опорний конспект, головна задача якого систематизація теоретичних знань і розкриття “вузьких” місць матеріалу, які або важкі для сприйняття школярами, або є такими, на які зорієнтовані на задачі, що пропонуються на НЗО. Не останню роль тут відіграє той факт, що у більшості сучасні шкільні підручники є змістовними.

Сторінки ГЕОК виглядають так, як показано на рис. 1.

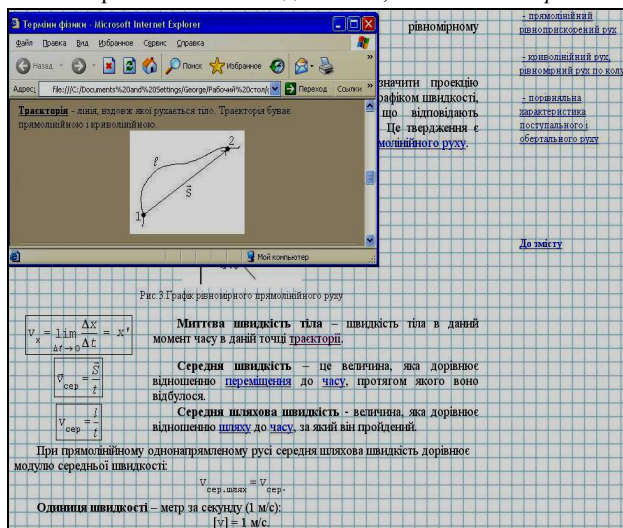


Рис. 1. Вікно опорного конспекту лекцій з активним вікном глосарію

Навігація на сторінках здійснюється за допомогою гіперпосилань. Вони можуть або відкривати пояснення чи означення відповідного виділеного фізичного терміну у глосарії або переводити до потрібного параграфу, де докладніше описується це поняття, закономірність, явище тощо. Усі гіперпосилання відкриваються у окремих вікнах, що дозволяє слухачеві швидко працювати з матеріалом конспекту за допомогою активізації того чи іншого вікна з теоретичним матеріалом. Створені елементи інтерфейсу переходу на відповідний розділ, підрозділ чи параграф дають можливість оперативно реагувати комп'ютеру на дії слухача, а слухачеві зручно опрацювати теоретичний матеріал.

При побудові опорного конспекту з фізики ми дотримувалися наступних принципів:

1. Відображення головних ключових моментів.
2. Викладення матеріалу в близькій послідовності з матеріалами базових підручників.
3. Наочність і яскравість викладення матеріалу.
4. Відсутність скорочень, незрозумілих для учнів.

При виборі формату електронної книги, не останнім виглядає розгляд питання відповідності його до санітарних вимог до шкільних навчальних засобів і роботи з ними. Врахування цих специфічних особливостей накладає жорсткі вимоги на **об'ємно-часовий критерій** формату електронної книги. Хоча при вивченні деяких особливих тем, що викликають складності у сприйнятті або потребують нетрадиційного пояснення, (*Рух штучних супутників, Реактивний рух, Архімедова сила, Умови плавання тіл, Сполучені посудини, Принцип будови гідрравлічного пресу, Дослід Штерна, Адиабатичний процес, Сила поверхневого натягу, Змочування, Капілярні явища, Види деформацій, Робота електричного поля при переміщенні заряду, Закон Джоуля-Ленца, Електричний струм у газах, Самостійний і несамостійний розряди, Термоелектронна емісія, Електронно-променева трубка, Явище електромагнітної індукції, Поширення коливань у пружних середовищах, Поперечні та поздовжні хвилі, Електромагнітні хвилі та швидкість їх поширення, Властивості електромагнітних хвиль, Випромінювання та прийом електромагнітних хвиль, Принципи радіозв'язку, Інтерференція світла, її спостереження та її практичне застосування, Дифракція світла, Дисперсія світла*) у формат вставляється 5-10 хвилинні відеофрагменти (анімації, покрокове формування складної схеми тощо).

Ефективність використання електронних книг таких форматів перевірялась на протязі декількох років в системі доувзівської підготовки нашого університету. Організація навчання передбачала проведення комп'ютеризованих тестувань після вивчення окремих модулів курсу фізики, база задач яких майже не змінювалась. Дані усереднювались відповідно до відомих способів статистичної обробки результатів: не враховувались найкращі і найгірші результати (рис. 2).

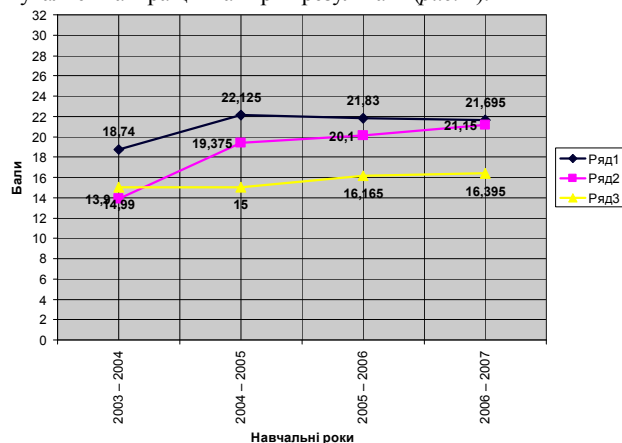


Рис. 2. Середні бали слухачів доувзівської підготовки, отримані при проходженні модульних (ряд 1 – модуль № 1, ряд 2 – №2, ряд 3 – №3) контролів з фізики (2003-2007 навчальні роки)

Як видно з рис. 2, якісний стрибок відбувся саме у 2004-2005 н.р. Саме в ці роки вперше в системі доувзівської підготовки з фізики з'явилась електронна книга у запропонованому форматі. Електронний опорний конспект виявився більше **навчальною системою**, ніж паперовий підручник, що є ще одним підтвердженням правильного вибору формату електронної книги. Необхідно додати, що даний підхід – створення навчальної літератури у запропонованому форматі – набув широкого застосування у нашому університеті.

При організації роботи по створенню електронної книги в НПУ імені М.П. Драгоманова було реалізована перша умова: на кожній університетській кафедрі (97 кафедр, причому переважна більшість гуманітарних) було створено робоче місце, та підготовлена (курсова підготовка – 76 годин) особа, яка безпосередньо займалася переведенням книг у електронний формат. Зокрема, це набір, форматування та друк текстових документів, основи роботи з графічними файлами у різних графічних програмах та робота з інтерфейсом різних програм. На сьогоднішній день в НПУ імені М.П. Драгоманова виготовлено і знаходиться в Інтернет/Інтранет мережі близько 2000 книг, з яких більше 400 у форматі HTML.

Це одна сторона у питанні застосування електронних книг: при роботі з електронними навчальними засобами необхідне забезпечення оптимальних ергономічних умов [6]. При створенні електронного опорного конспекту ця задача ставилась у декількох аспектах при:

- створенні дружнього інтерфейсу для забезпечення оптимального управління, включаючи систему навігації;
- забезпеченні високої швидкості отримання інформації і стійкості до помилкових дій користувача.

Розглядаючи інтерфейс як фізичне динамічне середовище, що взаємодіє з слухачем із врахуванням ергономічних вимог, вибрано тип і розмір шрифту (Times New Roman, 14 pt). В кольоровому оформленні використовується фон «аркуша у клітинку», тим самим моделюється звична для слухача – випускника школи – робота із власним шкільним зошитом з фізики. Основні поняття, означення яких наводяться у параграфах виділені жирним шрифтом. Важливі формули беруться у рамочку та можуть бути виділені іншим кольором.

Особливо важлива стійкість до помилкових дій слухача: програмою забезпечений обернений шлях у формі розгорнутих рекомендацій. Кожен крок діалогу зрозумілий користувачу, що зменшує непродуктивні втрати часу і дає можливість зосередитись на досягненні мети.

Ще одним педагогічним інструментом, що реалізує електронна книга, це вибір траєкторії вивчення курсу залежно від об'єму і рівня складності викладення матеріалу. Дієвим структурою електронної книги дозволяє слухачеві самостійно вибрати шлях вивчення матеріалу – це велика перевага електронного навчального засобу над його паперовим аналогом. Однак необхідним є нагадування про попереднє ознайомлення із методичними рекомендаціями, які існують на першій сторінці кожного розділу. Саме після прочитання рекомендацій слухачеві легко зорієнтуватись, який шлях йому більше підходить. Інтерактивні взаємодії також включають:

1. *Рекомендації при недостатньому засвоєнні.* У тестах по самоконтролю, що завершують кожний модуль чи розділ теоретичного матеріалу є оцінка, яка говорить про рівень засвоєння матеріалу.

Безумовно, база таких питань досить обмежена, тому потребує від учня добросовісного відношення. Скоріше, ці висновки, що ставить комп'ютер учневі, носять рекомендаційний характер. Вони дозволяють йому зрозуміти, на яких саме темах слід зосередити свою увагу при підготовці до модульного тестування (опорний конспект лекцій), які питання поставити перед викладачем (форум), які задачі треба розглянути докладніше або повторити основні кроки по їх розв'язуванню («Інтерактивний розв'язник задач»). Можливо необхідна консультація у викладача в on-line режимі, тоді, згідно розкладу таких консультацій, що обов'язково передбачені перед кожним модульним контролем, учень має можливість поспілкуватись з викладачем або з іншими учнями віртуального класу.

2. *Пошук необхідної інформації.* Для цього передбачений глосарій, який дозволяє одразу на екрані отримати вичерпну інформацію про зміст поняття чи закон, причому, у глосарію присутні малюнки для більш глибокого пояснення.

Об'єм глосарію визначається словником або відповідними web-ресурсами, посилання на які здійснюються автоматично. Він може бути використаний як помічник при роботі з текстом параграфів – учень звертається до нього за

роз'ясненнями, або слугувати як окреме джерело для підготовки до поточних та модульних тестувань.

Висновки. Отже, підсумовуючи можна стверджувати, що вибраний формат електронного представлення теоретичного матеріалу з фізики повністю відповідає дидактичним принципам сучасного підручника [2], і слугував підставою для створення тестової системи контролю за кожною «атомізованою» порцією знань у режимі мережевого тестування.

Список використаних джерел:

1. Концепція загальної середньої освіти 12-річної загальноосвітньої школи // Педагогічна газета. – 2000. – № 9. – С. 3-7.
2. Мадзігон В.М. Підручник нового покоління: яким йому бути // Проблеми сучасного підручника: Зб. наукових праць. – К.: Педагогічна думка, 2003. – Вип. 3. – С.3-5.
3. Электронные учебники по физике для 7, 8 и 9-го классов. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.fizika.ru>. – Заголовок з екрану.
4. Карпушова И.Б., Сапрыкина Г.А., Старцева Н.А. Технология разработки компьютерного учебного пособия по физике для общеобразовательной школы. Информационные технологии в организации школьного образовательного процесса. Информационные технологии в общеобразовательной школе: Сборник материалов международной телеконференции. – Новосибирск: Издательский центр ИВТ СО РАН, 2002. – С. 59-69.
5. Козлова И.Н. Личность как система конструкторов. Некоторые вопросы психологической теории Дж. Келли // Системные исследования. Ежегодник. – М., 1975. – С. 128-148.
6. Морозов М.Н., Танаков А.И., Быстров Д.А. Особенности проектирования интерфейса образовательного мультимедиа для школ // Educational Technology & Society. – 2001. – №4(3). – P.182-189.

This topic is devoted to development of e-books: format selection and researching of effect of using during Physics study.

Key words: e-book, format, multimedia, Internet, glossary, hyperlink, summary.

Отримано: 18.08.2009

УДК 53:378.147(045)

О. Я. Кузнцова

Київський Національний авіаційний університет

ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ БОЛОНСЬКОГО ТИПУ В ЗАОЧНУ ФОРМУ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ ІНЖЕНЕРНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ В КУРСІ ФІЗИКИ

У статті обговорено організаційно-методичні особливості впровадження модульно-рейтингової технології в навчання студентів заочної форми в курсі фізики. Керуючись Болонським гаслом «навчання протягом усього життя», описано методику планування та управління самостійною домашньою роботою студентів заочної форми навчання.

Ключові слова: Болонський процес, управління, самостійна робота, модульно-рейтингова технологія.

Вступ. Сучасний етап розвитку держав світу ознаменований процесами глобалізації як в економіці країн, так і в сфері вищої освіти. Варто нагадати про що йдеться.

Наприкінці ХХ початку ХХІ століття відбулася інтеграція країн Західної, а згодом і частини Східної Європи та деяких країн пострадянського простору, у спільноту, яка з 27 лютого 1992 року після підписання договору в Маастрихті називається Європейською Спільнотою (ЄС). Наразі ЄС нараховує 27 країн Європи, загальна чисельність населення країн Європейської Спільноти становить близько 500 млн., загальна площа – 3236,2 тис. кв. км.

Основними цілями Європейської Спільноти проголошено поглиблення компетенції в галузі: економічного та соціального прогресу; досліджень та технологічного розвитку; захисту навколишнього середовища; забезпечення свободи, безпеки та законності; соціально-економічного об'єднання. Згодом в країнах Європейської Спільноти введено єдину валюту – євро, та запроваджено вільне пересування робочих ресурсів між країнами Європи, про що в 1985 році у Люксембургу в містечку Шенгені підписана угода, згідно якої поступово скасовується контроль на спільних кордонах

і запроваджується свобода пересування для всіх громадян країн ЄС, які підписали цю угоду. Наразі до «Шенгенської зони» входять 15 країн, серед них 13 держав-членів ЄС, а також Ісландія та Норвегія. Європейська Спільнота стала тією інтеграційною організацією, головна ціль якої побудувати «найтіснішу спільноту європейських народів». Разом з цим, еволюційні процеси привели до того, що наприкінці ХХ століття радикально змінився тягловий механізм самого економічного розвитку країн світу. Якщо у ХІХ та першій половині ХХ століття лівову частку економічного процвітання усіх держав світу, в тому числі Західної та Східної Європи, становили видобувна галузь економіки та машинобудування, а головним товаром були вугілля, нафта, газ, золото, метал, то у другій половині ХХ та на початку ХХІ століття важіль економіки країн світу зсунувся в бік так званих технологій новітніх. Саме ці технології уможливили радикальну і скрізь проникаючу інформатизацію та автоматизацію людської цивілізації. В наслідок цього фундаментальні науки, тобто фізика, математика, хімія, біологія, які раніше вважалися елітними науками для вузького кола інтелектуалів, наприкінці ХХ століття перебрали на себе роль го-

Ще одним педагогічним інструментом, що реалізує електронна книга, це вибір траєкторії вивчення курсу залежно від об'єму і рівня складності викладення матеріалу. Дієвим структурним елементом електронної книги дозволяє слухачеві самостійно вибрати шлях вивчення матеріалу – це велика перевага електронного навчального засобу над його паперовим аналогом. Однак необхідним є нагадування про попереднє ознайомлення із методичними рекомендаціями, які існують на першій сторінці кожного розділу. Саме після прочитання рекомендацій слухачеві легко зорієнтуватись, який шлях йому більше підходить. Інтерактивні взаємодії також включають:

1. *Рекомендації при недостатньому засвоєнні.* У тестах по самоконтролю, що завершують кожний модуль чи розділ теоретичного матеріалу є оцінка, яка говорить про рівень засвоєння матеріалу.

Безумовно, база таких питань досить обмежена, тому потребує від учня добросовісного відношення. Скоріше, ці висновки, що ставить комп'ютер учневі, носять рекомендаційний характер. Вони дозволяють йому зрозуміти, на яких саме темах слід зосередити свою увагу при підготовці до модульного тестування (опорний конспект лекцій), які питання поставити перед викладачем (форум), які задачі треба розглянути докладніше або повторити основні кроки по їх розв'язуванню («Інтерактивний розв'язник задач»). Можливо необхідна консультація у викладача в on-line режимі, тоді, згідно розкладу таких консультацій, що обов'язково передбачені перед кожним модульним контролем, учень має можливість поспілкуватись з викладачем або з іншими учнями віртуального класу.

2. *Пошук необхідної інформації.* Для цього передбачений глосарій, який дозволяє одразу на екрані отримати вичерпну інформацію про зміст поняття чи закон, причому, у глосарію присутні малюнки для більш глибокого пояснення.

Об'єм глосарію визначається словником або відповідними web-ресурсами, посилання на які здійснюються автоматично. Він може бути використаний як помічник при роботі з текстом параграфів – учень звертається до нього за

роз'ясненнями, або слугувати як окреме джерело для підготовки до поточних та модульних тестувань.

Висновки. Отже, підсумовуючи можна стверджувати, що вибраний формат електронного представлення теоретичного матеріалу з фізики повністю відповідає дидактичним принципам сучасного підручника [2], і слугував підставою для створення тестової системи контролю за кожною «атомізованою» порцією знань у режимі мережевого тестування.

Список використаних джерел:

1. Концепція загальної середньої освіти 12-річної загальноосвітньої школи // Педагогічна газета. – 2000. – № 9. – С. 3-7.
2. Мадзігон В.М. Підручник нового покоління: яким йому бути // Проблеми сучасного підручника: Зб. наукових праць. – К.: Педагогічна думка, 2003. – Вип. 3. – С.3-5.
3. Электронные учебники по физике для 7, 8 и 9-го классов. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.fizika.ru>. – Заголовок з екрану.
4. Карпушова И.Б., Сапрыкина Г.А., Старцева Н.А. Технология разработки компьютерного учебного пособия по физике для общеобразовательной школы. Информационные технологии в организации школьного образовательного процесса. Информационные технологии в общеобразовательной школе: Сборник материалов международной телеконференции. – Новосибирск: Издательский центр ИВТ СО РАН, 2002. – С. 59-69.
5. Козлова И.Н. Личность как система конструкторов. Некоторые вопросы психологической теории Дж. Келли // Системные исследования. Ежегодник. – М., 1975. – С. 128-148.
6. Морозов М.Н., Танаков А.И., Быстров Д.А. Особенности проектирования интерфейса образовательного мультимедиа для школ // Educational Technology & Society. – 2001. – №4(3). – P.182-189.

This topic is devoted to development of e-books: format selection and researching of effect of using during Physics study.

Key words: e-book, format, multimedia, Internet, glossary, hyperlink, summary.

Отримано: 18.08.2009

УДК 53:378.147(045)

О. Я. Кузнцова

Київський Національний авіаційний університет

ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ БОЛОНСЬКОГО ТИПУ В ЗАОЧНУ ФОРМУ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ ІНЖЕНЕРНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ В КУРСІ ФІЗИКИ

У статті обговорено організаційно-методичні особливості впровадження модульно-рейтингової технології в навчання студентів заочної форми в курсі фізики. Керуючись Болонським гаслом «навчання протягом усього життя», описано методику планування та управління самостійною домашньою роботою студентів заочної форми навчання.

Ключові слова: Болонський процес, управління, самостійна робота, модульно-рейтингова технологія.

Вступ. Сучасний етап розвитку держав світу ознаменований процесами глобалізації як в економіці країн, так і в сфері вищої освіти. Варто нагадати про що йдеться.

Наприкінці ХХ початку ХХІ століття відбулася інтеграція країн Західної, а згодом і частини Східної Європи та деяких країн пострадянського простору, у спільноту, яка з 27 лютого 1992 року після підписання договору в Маастрихті називається Європейською Спільнотою (ЄС). Наразі ЄС нараховує 27 країн Європи, загальна чисельність населення країн Європейської Спільноти становить близько 500 млн., загальна площа – 3236,2 тис. кв. км.

Основними цілями Європейської Спільноти проголошено поглиблення компетенції в галузі: економічного та соціального прогресу; досліджень та технологічного розвитку; захисту навколишнього середовища; забезпечення свободи, безпеки та законності; соціально-економічного об'єднання. Згодом в країнах Європейської Спільноти введено єдину валюту – євро, та запроваджено вільне пересування робочих ресурсів між країнами Європи, про що в 1985 році у Люксембургу в містечку Шенгені підписана угода, згідно якої поступово скасовується контроль на спільних кордонах

і запроваджується свобода пересування для всіх громадян країн ЄС, які підписали цю угоду. Наразі до «Шенгенської зони» входять 15 країн, серед них 13 держав-членів ЄС, а також Ісландія та Норвегія. Європейська Спільнота стала тією інтеграційною організацією, головна ціль якої побудувати «найтіснішу спільноту європейських народів». Разом з цим, еволюційні процеси привели до того, що наприкінці ХХ століття радикально змінився тягловий механізм самого економічного розвитку країн світу. Якщо у ХІХ та першій половині ХХ століття лівову частку економічного процвітання усіх держав світу, в тому числі Західної та Східної Європи, становили видобувна галузь економіки та машинобудування, а головним товаром були вугілля, нафта, газ, золото, метал, то у другій половині ХХ та на початку ХХІ століття важіль економіки країн світу зсунувся в бік так званих технологій новітніх. Саме ці технології уможливили радикальну і скрізь проникаючу інформатизацію та автоматизацію людської цивілізації. В наслідок цього фундаментальні науки, тобто фізика, математика, хімія, біологія, які раніше вважалися елітними науками для вузького кола інтелектуалів, наприкінці ХХ століття перебрали на себе роль го-

ловної рушійної сили сучасного економічного розвитку. Так звані «фундаментальні» науки сьогодні втратили свою фундаментальність та перетворилися на наукоємні технології, а самі науки стали називатися «прикладними» науками та радикально змінили світ навколо нас у соціальній, політичній, фінансово-економічній, культурній, оборонній сферах. Отже, знання та інновації стали головними чинниками конкурентоспроможності національних економік. Усвідомивши еволюційність розвитку цих процесів, в країнах Європейської Спільноти розпочався період істотних змін у сфері вищої освіти з метою створення в межах першого десятиліття третього тисячоліття, тобто до 2010 року, Зони європейської вищої освіти (ЗЕВО).

Завдання Болонського процесу

Створення Зони європейської вищої освіти започатковано в м. Болоньї, де 18 червня 1999 року міністри 29 європейських країн, підписали спільну Декларацію «Зона європейської вищої освіти», в якій викладено принципи створення Європейського простору вищої освіти. Болонській зустрічі передувало прийняття в 1997 році Лісабонської конвенції про визнання кваліфікацій, що належать до вищої освіти Європи, яку підписали 43 країни, в тому числі й Україна, більшість з яких і сформулювали згодом принципи Болонської декларації. А також у 1998 році – Сорбонської декларації «Спільна Декларація про гармонізацію архітектури європейської освіти вищої школи», підписаної чотирма міністрами, що представляли вищу освіту Великобританії, Німеччини, Франції та Італії. Так в Сорбонській декларації записано: «Європа – це не тільки євро, банки і економіка: вона повинна стати також і Європою знань». Тут слід пояснити яке значення вкладається в поняття «Європа знань». Європейська Комісія пропонує наступне визначення: «Суспільство, де процеси і практика засновані на виробництві, розподілі і використанні знань». Таким чином, центр тяжіння переноситься на нематеріальні товари і послуги. Сюди входять наукоємні, цифрові і біотехнології, туризм, інформаційні і комунікаційні технології, фінансове обслуговування. Це не означає, що матеріальне виробництво, яке є основою традиційного індустріального суспільства, втрачає свою значущість. Навпаки, воно все більше починає залежати від компетенції в області високих технологій, цифрового дизайну, інформаційних комп'ютерних технологій, роботехніки і комп'ютерних систем управління, а не від фізичних або мануальних умінь. Більш того, нові технології швидко змінюються і вимагають комплексних знань, умінь і компетенцій, включаючи особистісні і міжособистісні уміння і відповідальність за планування трудових процесів, включаючи і їх якість. У зв'язку з цим, необхідно будувати і посилювати інтелектуальну, культурну, соціальну й технічну базу Європейського континенту.

Болонський курс – це досягнення наступних цілей:

1. Прийняття системи легко зрозумілих і сумірних ступенів, зокрема, через упровадження Додатка до диплома для забезпечення можливості працевлаштування європейських громадян і підвищення міжнародної конкурентоспроможності європейської системи вищої освіти.
2. Прийняття системи, що заснована на двох основних циклах – доступного та післяступеневого. Доступ до другого циклу буде вимагати успішного завершення першого циклу навчання тривалістю не менше трьох років. Ступінь, що присуджується після першого циклу, має бути зазначеним на європейському ринку праці як кваліфікація відповідного рівня. Другий цикл спрямований на отримання ступеня магістра і (або) доктора, як це прийнято в багатьох європейських країнах.
3. Впровадження системи кредитів за типом ECTS – європейської системи перерахування залікових одиниць трудомісткості, як належного засобу підтримки великомасштабної студентської мобільності. Кредити можуть бути отримані також і в рамках освіти, що не є ще вищою, залучаючи до навчання протягом усього життя.
4. Сприяння мобільності шляхом подолання перешкод до ефективного здійснення вільного пересування.

5. Сприяння європейському співробітництву в забезпеченні якості освіти для розробки адекватних критеріїв і методологій.
6. Сприяння необхідним європейським поглядам у вищій освіті, особливо щодо розвитку навчальних планів, міжінституційного співробітництва, схем мобільності, спільних програм навчання, практичної підготовки і провадження наукових досліджень.

На наступній зустрічі європейських міністрів, що відбулася 2001 року в Празі, було особливо зауважено, що істотним елементом Зони європейської вищої освіти є «навчання протягом усього життя». У майбутній Європі, що будується, як суспільство та економіка, засновані на знаннях, стратегія «навчання протягом усього життя» повинна стати віч-на-віч із проблемами конкурентоспроможності та використання нових технологій, поліпшення соціальної єдності, рівних можливостей і якості життя.

На зустрічі європейських міністрів 2005 року у Бергені були підведені перші підсумки щодо досягнень у запровадженні Болонських принципів. Констатовано, що в 36 країнах із 45, що беруть участь в Болонському процесі:

- запроваджено дворівневу систему ступенів – бакалавр та магістр;
- прийнято стратегію «навчання протягом усього життя»;
- запроваджено систему кредитів, основою якої стала система ECTS;
- розроблено стратегію оцінки якості освіти.

Заочна форма навчання як зародок системи «навчання протягом усього життя»

Як було зазначено вище, ключовим гаслом Болонської декларації є «навчання протягом усього життя». В Україні формування системи «навчання протягом усього життя» перебуває поки що на початковій стадії. Серед важливих кроків, зроблених в цьому напрямі, можна вказати наступні:

- розроблено національні рекомендації щодо оцінювання та визнання попереднього, в тому числі, неформального та неофіційного, навчання як основи для доступу до вищої освіти;
- розроблено національні рекомендації для кредитів ECTS, в яких виражається навчальне навантаження в усіх програмах першого та другого циклів підготовки фахівців.

Проте в нашій країні давно існує, окрім стаціонарної форми навчання, заочна форма навчання студентів. Слід зазначити про два аспекти заочної форми навчання, а саме, соціальний та освітній. Перший вирішує задачі соціальної справедливості, тобто надання рівних можливостей та покращення якості життя. Другий – надання необхідних навичок, теоретичних та практичних знань задля постійного та систематичного підвищення професійної компетенції. Як правило, заочно навчаються люди, які працюють та вже мають або середню освіту, або професійну підготовку, або не повну вищу освіту. До навчання в закладах вищої освіти їх спонукають різні причини, наприклад, постійні зміни в сучасному ринку праці, кар'єрного росту, власне бажання підвищити свій професійний рівень, необхідність перекваліфікації тощо.

Заочна форма навчання студентів має певні особливості, а саме:

- навчальні плани містять практично 90% годин призначених для самостійної роботи;
- викладач зустрічає студента за семестр лише один раз під час сесії;
- викладач не може контролювати роботу студента впродовж усього семестру;
- задача викладача полягає в тому, щоб дати певні інструкції та навчити студента системно та професійно працювати з літературою у наступному семестрі.

У Національному авіаційному університеті на кафедрі теоретичної фізики розроблено і з 2004 року розпочато впровадження в навчання студентів стаціонару модульно-рейтингової технології організації навчального процесу, організаційно-методичні засади якої описано в роботах [1,

2]. Слід коротко нагадати основні принципи цієї технології. Весь навчальний матеріал курсу фізики розділено на окремі модулі. Особливістю впровадженної технології є те, що практичні та лабораторні заняття організовані як окремі мікромодулі. Не традиційною є й методика проведення самих практичних та лабораторних занять. Основна відмінність проведення практичних занять від традиційної методики полягає в тому, що заняття проводяться у вигляді консультації саме з питань розв'язання задач, які викликали труднощі у студентів під час самостійної домашньої підготовки до занять. Також на кожному практичному занятті відбувається письмовий мікромодульний контроль самостійно вивченого дома навчального матеріалу, а також студенти повинні здати на перевірку індивідуальні задачі, призначені кожному з них його індивідуальним завданням. Методичною особливістю проведення лабораторних занять є те, що заняття розділяється на дві частини: теоретичну частину лабораторного заняття та експериментальну. Така методика проведення лабораторних занять зумовлена тим, що наразі в навчальних планах значної частини спеціальностей не передбачено години на проведення практичних занять. Теоретична частина лабораторного заняття проводиться за тією ж схемою, як описане вище практичне заняття. Експериментальна частина, тобто власно кажучи, виконання самої лабораторної роботи, відбувається лише після отримання допуску до роботи. Під час отримання допуску до виконання лабораторної роботи та захисту отриманих результатів застосовується тестовий контроль знань.

Кожен модуль завершується написанням модульної контрольної роботи. Оцінка за модуль містить оцінки отримані за мікромодульні контрольні роботи, захист обов'язкових та індивідуальних задач, захист та виконання лабораторних робіт та оцінку за модульну контрольну роботу [3]. Як вже раніше зазначалося в роботах розробників даної модульно-рейтингової технології, такий постійний письмовий контроль знань студентів на кожному практичному та лабораторному занятті, спричинений особливостями психології студентів 1 та 2 курсів, вчорашніх випускників шкіл. З іншого боку така система контролю у студентів самостійно набутих під час підготовки до занять знань, умінь та навичок, призначена привчати їх до самостійного добування та вивчення необхідного навчального матеріалу починаючи вже з першого курсу.

Подальшим розвитком впровадження (починаючи з 2007 року) описаної модульно-рейтингової технології стала її адаптація до навчання студентів заочної форми. Зрозуміло, що впровадження модульно-рейтингової технології у навчання студентів заочної форми має свої методично-організаційні особливості.

Як було сказано раніше, викладач не може контролювати роботу студента-заочника впродовж усього семестру, тому автори пішли шляхом планування та управління самостійною домашньою роботою студента-заочника. На початку семестру студент отримує план організації самостійної роботи, приклад якого для модуля 1 та 2 подано в *табл. 1*.

Лекції. Весь теоретичний матеріал курсу фізики розділено на модулі. Проте лекційний матеріал ділиться на теми, що призначені для самостійного вивчення (див. *табл. 1*). При цьому, лектор зобов'язаний подати точні назви розділу і підрозділів комплексу навчально-методичних матеріалів [4-7], де подано цей лекційний матеріал. Методичною особливістю є те, що графік самостійного вивчення тем студентом не виявляється на практиці доволі жорстким і кожен студент особисто планує час самостійної роботи. Усе це в процесі домашньої підготовки висуває жорсткі вимоги до самого студента, його дисциплінованості та організованості.

У заочній формі навчання під час сесії, яка триває близько трьох тижнів, все ж таки передбачені аудиторні години для читання лекцій, кількість яких дуже обмежена та становить максимум 10 годин за всі три семестри вивчення фізики і, навіть менше, в залежності від обраної студентом спеціальності. Тут лектор вирішує дуже складну задачу – за такий короткий термін спілкування із студентами дати їм основні фізичні поняття та інструкції щодо навичок самостійного

опрацювання теоретичного матеріалу, що вимагає від самого лектора певних методичних навичок і вмінь.

Таблиця 1

План організації самостійної роботи

№ теми	Модулі	Теми теоретичної самостійної роботи (лекції)	Теми з підготовки до контрольної роботи	Індивідуальні задачі	Лабораторні роботи
1	Модуль I: Механіка. Молекулярна фізика	1. Кінематика матеріальної точки	Кінематика	Згідно з варіантом контрольної роботи	Підготовка та виконання домашньої лабораторної роботи
2		2. Кінематика абсолютно твердого тіла			
3		3. Динаміка матеріальної точки	Динаміка		
4		4. Динаміка твердого тіла			
5		5. Неінерціальні системи відліку	Неінерціальні системи відліку		Підготовка до виконання аудиторних лабораторних робіт
6		6. Релятивістська кінематика	Релятивістська механіка		
7		7. Релятивістська динаміка			
8		8. Закони збереження імпульсу і моменту імпульсу	Закони збереження імпульсу та моменту імпульсу		Підготовка до виконання аудиторних лабораторних робіт
9		9. Закон збереження механічної енергії	Закон збереження механічної енергії		
10		10. Молекулярно-кінетична теорія газу	Ідеальний газ		Виконання аудиторної лабораторної роботи
11		11. Статистичні розподіли			
ДОМАШНЯ КОНТРОЛЬНА РОБОТА №1					
12	Модуль II: Термодинаміка. Електромагнетизм	12. Перший закон термодинаміки	Перший закон термодинаміки	Згідно з варіантом контрольної роботи	Підготовка до виконання аудиторних лабораторних робіт
13		13. Другий закон термодинаміки	Другий закон термодинаміки		
14		14. Реальний газ			
15		15. Елементи теорії поля	Статичне електричне поле		
16		16. Статичне електричне поле			
17		17. Діелектрики в електричному полі			
18		18. Провідники в електричному полі	Робота і енергія в електричному полі		Виконання аудиторної лабораторної роботи
19		19. Робота і енергія в електричному полі	Постійний електричний струм		
20		20. Постійний електричний струм			
21		21. Статичне магнітне поле	Статичне магнітне поле		Виконання аудиторної лабораторної роботи
22		22. Речовина в магнітному полі			
23	23. Електромагнітна індукція	Електромагнітна індукція			
24	24. Динамічне магнітне поле				
ДОМАШНЯ КОНТРОЛЬНА РОБОТА №2					

Практичні заняття. У навчальних планах заочної форми навчання практичні заняття як такі не передбачені зовсім. Таким чином, формування необхідних навичок практичного застосування отриманих теоретичних знань при заочній формі навчання відбувається під час самостійної домашньої роботи самого студента. Студент, згідно плану організації самостійної роботи, отримує за варіантами індивідуальні задачі, які він розв'язує дома і оформлює їх у вигляді домашніх контрольних робіт, кількість яких передбачена навчальними годинами відповідно до спеціальності навчання. Як правило, кількість контрольних робіт становить дві роботи на кожен модуль. Оскільки під час сесії викладачеві плануються години на проведення консультацій, саме тут сту-

дент отримує допомогу з теоретичних питань та розв'язування задач, які викликали труднощі, та захищає свої контрольні роботи.

Лабораторні заняття. Говорячи про лабораторний практикум, необхідно особливо підкреслити, що аудиторні години, заплановані навчальними планами для заочної форми навчання вельми обмежені і становлять максимум 8 годин за семестр в залежності від певної спеціальності. Таким чином, пропонується наступна методична схема лабораторного заняття. Частина лабораторних робіт, кількість яких визначається спеціальністю, за якою навчається студент і, відповідно, обсягом годин, відведених на самостійну підготовку, переноситься в розряд домашніх розрахункових робіт. Решта лабораторних робіт традиційно виконується в аудиторії під час сесії. Як спеціальний додаток до комплексу навчальних матеріалів [4-7] розроблено «Лабораторний зошит з фізики» [8], який містить заготовки протоколів як розрахункових робіт, де подано дані для розрахунку, так і експериментальних робіт. Перевірка виконаних розрахункових домашніх робіт проводиться в аудиторії під час лабораторних занять. Експериментальні роботи виконуються в аудиторії, в заготовку протоколів заносяться отримані експериментальні дані, результати розрахунків, висновки.

Модульний контроль. На жаль провести поточний мікромодульний та модульний контроль так, як це передбачено модульно-рейтинговою технологією при навчанні студентів стаціонару, тут не представляється можливим. Тому автори пішли традиційним шляхом, а саме, контроль самостійно вивченого теоретичного матеріалу з фізики відбувається під час екзамену. Екзаменаційний білет містить як тестові завдання, так і теоретичні питання, списки яких подано у згаданому комплексі навчально-методичних матеріалів у розділі «Модульний контроль». Таким чином студент-заочник може заздалегідь самостійно опрацювати запропоновані питання, які він потім отримує на екзамені.

Рейтингові оцінки. Рейтингова оцінка за кожен модуль є накопичувальною і містить оцінки, отримані за захист домашніх контрольних робіт, тобто індивідуальних задач, за захист розрахункових домашніх лабораторних робіт, за допуск та захист експериментальних аудиторних лабораторних робіт та оцінки за здачу теоретичного матеріалу під час екзамену. Семестрова рейтингова оцінка складається з рейтингових оцінок за кожен модуль.

Висновки

Як було зазначено вище, основним гаслом Болонської декларації є «навчання протягом усього життя». Маючи постійний контакт впродовж семестру із студентами стаціонару, задачею викладача є надати їм певних знань, прищепити та розвинути у студентів навички та вміння самостійно та свідомо добувати знання задля отримання професійної компетенції. Стосовно навчання студентів заочної форми, тут задачею викладача, на думку авторів, є надати,

прищепити та розвинути їм вміння та навички системно і професійно працювати на своєму робочому місці.

Описана в роботі методика планування та управління самостійною роботою студентів заочної форми навчання, на думку авторів, відкриває певні можливості саме такого педагогічного напрямку.

Список використаних джерел:

1. Куліш В.В., Кузнєцова О.Я. Організація та методика проведення занять у курсі фізики за кредитно-модульною системою // Проблеми фізико-математичної і технічної освіти і науки України в контексті Євро інтеграції: Збірник наукових праць за матеріалами науково-методичної конференції «Вища освіта – 2006». – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2006. – С.145-152.
2. Куліш В.В., Кузнєцова О.Я. Організаційні засади модульно-рейтингової технології навчання в курсі фізики для інженерних спеціальностей // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Дидактика фізики і підручники фізики (астрономії) в умовах формування європейського простору вищої освіти. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, 2007. – Вип. 13. – С.199-203.
3. Куліш В.В., Кузнєцова О.Я. Методика розрахунку рейтингової оцінки в курсі фізики для інженерних спеціальностей // Збірник наукових праць. Педагогічні науки. Випуск 50. – Ч. 2. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2008. – С.25-30.
4. Куліш В.В., Соловійов А.М., Кузнєцова О.Я. Фізика для інженерних спеціальностей. Кредитно-модульна система: Навч. посібник. – у 4 ч. М. 1. Механіка. Молекулярна фізика. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2006. – 232 с.
5. Куліш В.В., Соловійов А.М., Кузнєцова О.Я. Фізика для інженерних спеціальностей. Кредитно-модульна система: Навч. посібник. – у 4 ч. М. 2. Термодинаміка. Електромагнетизм. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2006. – 232 с.
6. Куліш В.В., Соловійов А.М., Кузнєцова О.Я. Фізика для інженерних спеціальностей. Кредитно-модульна система: Навч. посібник. – у 4 ч. М. 3. Коливання і хвилі. Оптика. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2007. – 172 с.
7. Куліш В.В., Соловійов А.М., Кузнєцова О.Я. Фізика для інженерних спеціальностей. Кредитно-модульна система: Навч. посібник. – у 4 ч. М. 4. Квантова та атомна фізика. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2008. – 232 с.
8. Куліш В.В., Кузнєцова О.Я., Білоус О.І. Лабораторний зошит з фізики для студентів заочної форми навчання: Практикум. – К.: Книжкове видавництво НАУ, 2005. – 48 с.

In the article the organizationally methodical features of introduction of module-rating technology are discussed in the studies of students of extra-mural form in course physics. Following Bolonskim by the slogan of «Lifelong Learning», the method of planning and management the independent homework of students of extra-mural form of studies is described.

Key words: Bologna's process, management, independent work, module-rating technology.

Отримано: 26.08.2009

УДК 378.147:371.322

Г. В. Лиходєєва, Г. О. Шишкін

Бердянський державний педагогічний університет

ПРОБЛЕМИ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ НАВЧАННЯ В УМОВАХ КРЕДИТНО-МОДУЛЬНОЇ СИСТЕМИ

Розкриваються проблеми контролю й оцінювання якості навчання студентів фізико-математичних спеціальностей педагогічного університету на сучасному етапі розвитку національної системи освіти. Наведено аналіз результатів проведених досліджень з розглядуваної проблеми. Звертається увага на необхідність збереження екзаменів з фундаментальних дисциплін.

Ключові слова: рейтинг, контроль, якість навчання, оцінювання, екзамен.

Сучасний етап модернізації національної системи освіти й адаптації її до Європейської орієнтовано на інтеграцію в Європейський освітній простір. Не має сумніву в тому, що Болонський процес явище соціального життя Європи, процес створення різних національних систем вищої освіти. Основна мета створення зони Європейського освітнього простору полягає в забезпеченні гарантованої якості освіти.

В основу Європейської системи освіти покладено положення про кредитно-модульну (КМ) систему організації навчального процесу.

Кредитно-модульна система організації навчання, базується на модульних програмах підготовки фахівців і системі кредитів – залікових одиниць трудомісткості відповідних модулів – ECTS (European Credit Transfer System) [1]. Система ECTS реалізується шляхом поділу програмного

дент отримує допомогу з теоретичних питань та розв'язування задач, які викликали труднощі, та захищає свої контрольні роботи.

Лабораторні заняття. Говорячи про лабораторний практикум, необхідно особливо підкреслити, що аудиторні години, заплановані навчальними планами для заочної форми навчання вельми обмежені і становлять максимум 8 годин за семестр в залежності від певної спеціальності. Таким чином, пропонується наступна методична схема лабораторного заняття. Частина лабораторних робіт, кількість яких визначається спеціальністю, за якою навчається студент і, відповідно, обсягом годин, відведених на самостійну підготовку, переноситься в розряд домашніх розрахункових робіт. Решта лабораторних робіт традиційно виконується в аудиторії під час сесії. Як спеціальний додаток до комплексу навчальних матеріалів [4-7] розроблено «Лабораторний зошит з фізики» [8], який містить заготовки протоколів як розрахункових робіт, де подано дані для розрахунку, так і експериментальних робіт. Перевірка виконаних розрахункових домашніх робіт проводиться в аудиторії під час лабораторних занять. Експериментальні роботи виконуються в аудиторії, в заготовку протоколів заносяться отримані експериментальні дані, результати розрахунків, висновки.

Модульний контроль. На жаль провести поточний мікромодульний та модульний контроль так, як це передбачено модульно-рейтинговою технологією при навчанні студентів стаціонару, тут не представляється можливим. Тому автори пішли традиційним шляхом, а саме, контроль самостійно вивченого теоретичного матеріалу з фізики відбувається під час екзамену. Екзаменаційний білет містить як тестові завдання, так і теоретичні питання, списки яких подано у згаданому комплексі навчально-методичних матеріалів у розділі «Модульний контроль». Таким чином студент-заочник може заздалегідь самостійно опрацювати запропоновані питання, які він потім отримує на екзамені.

Рейтингові оцінки. Рейтингова оцінка за кожен модуль є накопичувальною і містить оцінки, отримані за захист домашніх контрольних робіт, тобто індивідуальних задач, за захист розрахункових домашніх лабораторних робіт, за допуск та захист експериментальних аудиторних лабораторних робіт та оцінки за здачу теоретичного матеріалу під час екзамену. Семестрова рейтингова оцінка складається з рейтингових оцінок за кожен модуль.

Висновки

Як було зазначено вище, основним гаслом Болонської декларації є «навчання протягом усього життя». Маючи постійний контакт впродовж семестру із студентами стаціонару, задачею викладача є надати їм певних знань, прищепити та розвинути у студентів навички та вміння самостійно та свідомо добувати знання задля отримання професійної компетенції. Стосовно навчання студентів заочної форми, тут задачею викладача, на думку авторів, є надати,

прищепити та розвинути їм вміння та навички системно і професійно працювати на своєму робочому місці.

Описана в роботі методика планування та управління самостійною роботою студентів заочної форми навчання, на думку авторів, відкриває певні можливості саме такого педагогічного напрямку.

Список використаних джерел:

1. Куліш В.В., Кузнєцова О.Я. Організація та методика проведення занять у курсі фізики за кредитно-модульною системою // Проблеми фізико-математичної і технічної освіти і науки України в контексті Євро інтеграції: Збірник наукових праць за матеріалами науково-методичної конференції «Вища освіта – 2006». – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2006. – С.145-152.
2. Куліш В.В., Кузнєцова О.Я. Організаційні засади модульно-рейтингової технології навчання в курсі фізики для інженерних спеціальностей // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Дидактика фізики і підручники фізики (астрономії) в умовах формування європейського простору вищої освіти. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, 2007. – Вип. 13. – С.199-203.
3. Куліш В.В., Кузнєцова О.Я. Методика розрахунку рейтингової оцінки в курсі фізики для інженерних спеціальностей // Збірник наукових праць. Педагогічні науки. Випуск 50. – Ч. 2. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2008. – С.25-30.
4. Куліш В.В., Соловйов А.М., Кузнєцова О.Я. Фізика для інженерних спеціальностей. Кредитно-модульна система: Навч. посібник. – у 4 ч. М. 1. Механіка. Молекулярна фізика. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2006. – 232 с.
5. Куліш В.В., Соловйов А.М., Кузнєцова О.Я. Фізика для інженерних спеціальностей. Кредитно-модульна система: Навч. посібник. – у 4 ч. М. 2. Термодинаміка. Електромагнетизм. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2006. – 232 с.
6. Куліш В.В., Соловйов А.М., Кузнєцова О.Я. Фізика для інженерних спеціальностей. Кредитно-модульна система: Навч. посібник. – у 4 ч. М. 3. Коливання і хвилі. Оптика. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2007. – 172 с.
7. Куліш В.В., Соловйов А.М., Кузнєцова О.Я. Фізика для інженерних спеціальностей. Кредитно-модульна система: Навч. посібник. – у 4 ч. М. 4. Квантова та атомна фізика. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2008. – 232 с.
8. Куліш В.В., Кузнєцова О.Я., Білоус О.І. Лабораторний зошит з фізики для студентів заочної форми навчання: Практикум. – К.: Книжкове видавництво НАУ, 2005. – 48 с.

In the article the organizationally methodical features of introduction of module-rating technology are discussed in the studies of students of extra-mural form in course physics. Following Bolonskim by the slogan of «Lifelong Learning», the method of planning and management the independent homework of students of extra-mural form of studies is described.

Key words: Bologna's process, management, independent work, module-rating technology.

Отримано: 26.08.2009

УДК 378.147:371.322

Г. В. Лиходєєва, Г. О. Шишкін

Бердянський державний педагогічний університет

ПРОБЛЕМИ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ НАВЧАННЯ В УМОВАХ КРЕДИТНО-МОДУЛЬНОЇ СИСТЕМИ

Розкриваються проблеми контролю й оцінювання якості навчання студентів фізико-математичних спеціальностей педагогічного університету на сучасному етапі розвитку національної системи освіти. Наведено аналіз результатів проведених досліджень з розглядуваної проблеми. Звертається увага на необхідність збереження екзаменів з фундаментальних дисциплін.

Ключові слова: рейтинг, контроль, якість навчання, оцінювання, екзамен.

Сучасний етап модернізації національної системи освіти й адаптації її до Європейської орієнтовано на інтеграцію в Європейський освітній простір. Не має сумніву в тому, що Болонський процес явище соціального життя Європи, процес створення різних національних систем вищої освіти. Основна мета створення зони Європейського освітнього простору полягає в забезпеченні гарантованої якості освіти.

В основу Європейської системи освіти покладено положення про кредитно-модульну (КМ) систему організації навчального процесу.

Кредитно-модульна система організації навчання, базується на модульних програмах підготовки фахівців і системі кредитів – залікових одиниць трудомісткості відповідних модулів – ECTS (European Credit Transfer System) [1]. Система ECTS реалізується шляхом поділу програмного

матеріалу на модулі й перевірки якості засвоєння матеріалу використанням гнучкої та широкої шкали оцінювання знань. Кредитно-модульна система створена для уніфікації освіти, підвищення активності студентів у процесі навчання.

Особлива увага звертається на якість освіти, особистісну орієнтованість навчального процесу, адаптованість випускника до ринку праці, визначальну роль освіти у забезпеченні людського розвитку і реформування її на засадах демократизації та відкритості.

У зв'язку з входженням України до зони Європейської вищої освіти та підписанням Болонської угоди щодо стандартизації національних систем освіти в Бердянському державному педагогічному університеті останні чотири роки впроваджується кредитно-модульна система навчання. У процесі роботи за даною системою при навчанні дисциплін фізико-математичного циклу було виявлено ряд проблем. Серед них є проблема контролю й оцінювання якості навчання студентів.

Важливим аспектом запровадження кредитної системи вважають накопичення – можливість враховувати результати діяльності студентів в усіх видах навчальної роботи: аудиторних навчальних заняттях (лекції, семінари, практичні, лабораторні, індивідуальні заняття, консультації), самостійної роботи студентів, практичній підготовці, контрольних заходах. Принцип послідовного накопичення при оцінюванні досягнень навчальної діяльності студента має стимулювати систематичну й якісну його роботу протягом всього навчального процесу. При цьому студент, який виконав всі види навчальної роботи, що передбачені робочою навчальною програмою дисципліни і отримав підсумкові модульні рейтингові оцінки за кожен з модулів не менше ніж "задовільно" за національною шкалою, має право не складати семестровий екзамен і його підсумкова семестрова рейтингова оцінка вважається такою, що дорівнює підсумковій семестровій модульній рейтинговій оцінці. Саме тут, на нашу думку, виникають труднощі і можливості «спотворення» основної прогресивної ідеї впровадження кредитно-модульної системи навчання.

Система перевірки знань і вмінь студентів – органічна частина навчального процесу, а її функції виходять далеко за межі власне контролю. Звичайно, що контроль є способом одержання інформації про якісний стан навчального процесу. Поряд з контролюючою функцією контролю розглядають також навчальну, діагностичну, виховну, розвиваючу, прогностичну й орієнтувальну функції [4].

Метою контролюючої функції вважають встановлення зворотного зв'язку (зовнішнього: студент – викладач і внутрішнього: студент – студент), а також облік результатів контролю.

Навчальний контроль проводиться із профілактично-попереджувальною метою й з метою управління процесом навчання, формування навичок і вмінь, їхнього коректування й удосконалювання, систематизації знань. У процесі перевірки студенти повторюють і закріплюють вивчений матеріал.

Діагностична функція – одержання інформації про помилки, недоліки та прогалини в знаннях і вміннях студентів, з'ясуванні причин, що породжують труднощі в студентів у процесі оволодіння навчальним матеріалом, визначення кількості та характеру помилок. Результати діагностичних перевірок надають можливість вибрати найбільш інтенсивну методику навчання, а також уточнити напрямки подальшого вдосконалювання змісту, методів і засобів навчання.

Прогностична функція перевірки сприяє одержанню інформації для подальшого планування й здійснення навчального процесу.

Розвиваюча функція контролю полягає в стимулюванні пізнавальної активності студентів, у розвитку їхніх творчих здібностей. У процесі контролю розвиваються мовна діяльність, пам'ять, увага, уява, воля й мислення студентів. Контроль сприяє також прояву і розвитку таких якостей особистості, як здібності, схильності, інтереси, потреби.

Орієнтувальна функція контролю полягає в одержанні інформації про ступінь досягнення мети навчання окремим студентом і студентами в цілому – наскільки засвоєний і як глибоко вивчено навчальний матеріал. Контроль

орієнтує студентів у їхніх труднощах і надає можливість їм виявити напрямки вдосконалення знань і вмінь, краще познати самого себе, оцінити свої знання й можливості.

Виховна функція контролю полягає у вихованні в студентів відповідального відношення до навчання, дисципліни, акуратності. Перевірка спонукує студентів більш серйозно та регулярно себе контролювати при виконанні завдань.

Отже, виходячи з дидактичних основ навчання можна бути впевненим у тому, що в умовах кредитно-модульної системи навчання, коли здійснюється послідовно поточний, модульний (проміжний), підсумковий контроль проведення семестрового контролю є зайвою чи необов'язковою процедурою.

Досвід навчання фізики та математики студентів фізико-математичних спеціальностей показав, що накопичення балів студентами протягом семестру не завжди сприяє активній, систематичній, самостійній роботі студентів. Наприклад, вже на другому курсі студенти починають окремі види робіт (індивідуальні, розрахункові, лабораторні) здавати невчасно, а наприкінці звітного періоду. Це призводить не тільки до збільшення навантаження і на викладача і на студента, але й до неміцних знань студентів, оскільки порушується принцип систематичності навчання. Слід також відзначити, що має місце суб'єктивна несправедливість: студент, який виконав достроково всі види робіт і студент, який виконав успішно всі види робіт в останній момент мають майже однакові результати.

З метою виявлення відношення студентів до організації та проведення підсумкового та семестрового контролю навчальних досягнень в умовах навчання за вимогами кредитно-модульної системи було проведено опитування 87 студентів, які навчаються на I, II, III курсах фізико-математичного факультету Бердянського державного педагогічного університету.

За результатами опитування 61% студентів вважають навчання за кредитно-модульною системою ефективним, 13% опитаних респондентів вважають таке навчання не ефективним. При цьому більше подобається навчатися за кредитно-модульною системою студентам третього курсу. 18% студентів вважають рівень свого навчального навантаження підвищеним, 80% – помірним. Тобто навчальний процес на фізико-математичному факультеті Бердянського державного педагогічного університету організовано таким чином, щоб сприяти рівномірному навантаженню студентів протягом всього семестру.

Поточна успішність студентів активізує самостійну діяльність окремих з них. За результатами опитування 39% студентів готуються до практичних та семінарських занять так, щоб активно відповідати; 48% опитаних готуються так, щоб доповнювати відповіді інших, при цьому більша їх частина (72%) доповнить відповідь товариша, якщо запитає викладач; 11% студентів прагнуть мовчки відсидіти. Отже, протягом навчального часу регулярно готується до занять, свідомо опрацьовує навчальний матеріал лише частина студентів. Саме для цих студентів поступове накопичення балів активізує їх подальшу роботу, робить її ритмічною та систематичною протягом семестру; вносить більше мотивованості в їх дії; виключає випадкову залежність від вдалої чи невдалої відповіді під час проведення семестрового контролю. Слід відзначити, що студенти першого курсу приділяють підготовки до аудиторних занять більше уваги, ніж студенти старших курсів.

В світлі особистісно-орієнтованого підходу до навчального процесу, контроль слід розглядати як дію активного простежування самим студентом безпомилковості своїх розумових операцій, їхньої відповідності сутності й змісту (принципам, законам, правилам) досліджуваної норми, що служить орієнтовною основою для правильного розв'язання навчального завдання. Такої думки дотримуються 68,5% опитаних респондентів.

Найбільш продуктивними, з фізико-математичних дисциплін, на погляд студентів, є семінарські (практичні) заняття. 95% опитаних студентів вважають, що найбільш сприяє опрацюванню навчального програмного матеріалу аудиторна робота з викладачем. Отже, організація свідомої самостійної діяльності студентів, що здійснюється у віль-

ний від аудиторних занять час залишається проблемою сучасної освіти.

Практичний досвід навчання студентів фізико-математичних спеціальностей переконав, що при впровадженні кредитно-модульної системи навчання не слід забувати про багаторічний позитивний досвід, який був накопичений національною системою оцінювання знань. Цей досвід оцінювання якості навчання є надбанням колективів навчальних закладів України й окремих викладачів. Позитивні аспекти національної системи оцінювання слід максимально адаптувати до сучасних вимог організації навчального процесу.

Сильною стороною вищої освіти в Україні завжди був високий рівень фундаментальних знань випускників, що досягається індивідуальною роботою, щоденним спілкуванням студентів з викладачем. Завершальною фазою цього спілкування є екзамен.

Спілкування суб'єктів навчання під час проведення екзамену можна вважати вершиною навчально-виховного процесу та його завершальною фазою. В процесі «екзаменаційного» обговорення даної дисципліни найбільш ефективно оцінюється глибина знань студентів. Саме то да під час проведення екзамену рівень навчальних досягнень студентів повинен зрости, перейти на якісно новий рівень.

Особливу увагу слід звернути на значення мовної діяльності в процесі формування особистості майбутнього вчителя. «Ми добре знаємо лише стільки, скільки можемо сказати; ми добре знаємо лише те, що здатні висловити», – вважав свого часу А.Дістервег [3]. У мовній діяльності відображається наукова лексика навчальних дисциплін, формується лаконізм подання навчального матеріалу, логіка доказовості. Мовлення забезпечує студентам сприйняття відомостей від викладача та інших студентів, формує та реалізує прагнення доводити та переконувати, закріплює та реєструє в словах і реченнях результати мислення, робить можливим обмін думками, надає можливість висловлюватися. Більша частина навчання людини відбувається на мовному рівні й опосередковується мовою. Мовлення як особливий самостійний вид діяльності є необхідним і обов'язковим при здійсненні майбутньої діяльності вчителя. Адже саме мовлення супроводжує весь навчальний процес, залучаючи учасників навчання до спілкування.

Досвід використання рейтингової системи (РС) контролю й оцінки знань і вмінь студентів широко застосовується в багатьох вищих навчальних закладах нашої країни.

Порівняльний аналіз кредитно-модульної і рейтингової систем вказує на те, що кожна з цих систем спрямована на виконання основної мети навчання – підвищення якості освіти.

Застосування рейтингової системи оцінювання знань стимулює студента до своєчасного звітування про виконану навчальну роботу. Бали, які студент отримав за результатами поточного контролю складаються з балами, які він отримав на екзамені. Таким чином студент отримував підсумкову рейтингову оцінку.

В умовах кредитно-модульної системи організації навчального процесу збільшується роль і частка самостійної роботи студентів під керівництвом викладача й індивідуальної роботи зі студентами. В робочих програмах дисципліна розбивається на змістові модулі (ЗМ). Засвоєння студентом кожного ЗМ оцінюються, а всі оцінки додаються. Послідовне накопичування балів за залкові модулі має стимулювати систематичну роботу студента на протязі семестру та надає можливість викладачеві контролювати хід навчального процесу.

При вивченні дисциплін фізико-математичного циклу механічне додавання балів за окремі модулі не сприяє підвищенню якості підготовки фахівців. При вивченні дисциплін фізико-математичного циклу до системи оцінювання навчальних досягнень студентів слід відноситись більш обережно. Оцінка знань за тестами з однозначною відповіддю не завжди є ефективною. Методичні комплекти з різноманітними тестами (альтернативні тести, тести з багатозначною відповіддю, перехресного вибору, тощо) з базових навчальних дисциплін ще потребують розробки.

У більшій частині студентів, відсутність семестрового контролю у формі екзамену викликає фрагментарне за-

своєння навчального матеріалу, що в свою чергу призводить до зниження рівня освіти.

Згідно з положенням про кредитно-модульну систему організації навчального процесу в університеті студент має право не складати семестровий екзамен [5].

Переважає частина студентів користується цим правом на фізико-математичному факультеті в Бердянському педагогічному університеті. За результатами опитування лише 22% опитаних студентів бажають складати екзамен з дисциплін, що є базовими в їх майбутній спеціальності. 16% студентів вважають, що екзамен з фізико-математичних дисциплін мають складати всі студенти; 52% вважають, що для цього потрібно бажання студентів; 32% опитаних респондентів складала би екзамен тільки за рекомендацією викладача.

Основним критерієм знань студентів завжди були екзамен, як невід'ємна частина національної системи освіти. Екзамен з фундаментальних навчальних дисциплін при підготовці майбутніх фахівців завжди були підсумковим етапом вивчення усієї дисципліни або її частини. Метою проведення екзаменів є перевірка знань студентів з теорії та виявлення навичок застосування отриманих знань при розв'язуванні практичних завдань, а також навичок самостійної роботи з навчальною і науковою літературою.

Екзамен з вивченої навчальної дисципліни надає можливість кожному студенту, у порівняно короткий проміжок часу осмислити весь пройдений курс у цілому, сконцентрувати увагу на вузлових його моментах, закріпити у пам'яті його основний зміст, з'ясувати та виокремити внутріпредметні та міжпредметні зв'язки. Важливим моментом на завершальному етапі вивчення дисципліни є підготовка до екзамену. Готуючись до екзамену, студент систематизує й узагальнює свої знання, піднімає їх на якісно вищий рівень.

Усний екзамен передбачає комплексну перевірку навчальних досягнень студентів у процесі спілкування з викладачем. Це найбільш індивідуалізована форма контролю, що дозволяє виявити також сформованість світогляду, прогалини в знаннях, осмислення незрозумілих частин курсу.

Як показала практика, уникнення студентами складання екзаменів з фундаментальних дисциплін фізико-математичного циклу значно знижує якість навчання. Особливо це виявляється при подальшому навчанні.

Для фізико-математичних дисциплін на семестровий екзамен доцільно відводити не менше 40 балів за 100 бальною шкалою оцінювання навчальних досягнень студентів. На нашу думку, це оптимальний варіант системи оцінювання знань за кредитно-модульною системою організації навчального процесу. При цьому в екзаменаційній відомості можна вносити не тільки набрані студентом бали протягом навчального семестру, а й оцінку отриману на екзамені.

Говорячи про якість навчання й оцінювання студентів з фізико-математичних дисциплін слід відзначити, що важливою складовою ефективності навчального процесу є базова підготовка абітурієнтів. Наші дослідження показали, що на жаль, за останні роки рівень фізико-математичної підготовки випускників значно знизився. До цього слід додати адаптацію студентів перших курсів до нових умов організації навчального процесу в вищому навчальному закладі порівняно зі школою, побутових умов. Все це призводить до того, що темп накопичення знань студентів перших курсів також знижується. Тому у перших семестрах бажано рекомендувати студентам перескладати матеріал змістових модулів з метою покращення знань і підвищення рейтингових оцінок.

Зважаючи на розглянуті проблеми контролю якості навчання в умовах кредитно-модульної системи, слід зазначити, що функціонування накопичувальної системи контролю й оцінювання навчальних досягнень студентів можливо лише за умов розвитку у студентів потягу до навчання, інтересу до знань, творчості й ініціативи. Практичний досвід навчання студентів фізико-математичних спеціальностей, систематичне опитування студентів і статистичне опрацювання результатів навчання переконливо свідчать, що екзамен був і залишається необхідною та важливою складовою системи контролю й оцінювання навчальних досягнень студентів.

З метою підвищення якості навчання з фундаментальних дисциплін фізико-математичного циклу семестровий екзамен потрібно залишити як обов'язкову, для всіх студентів, складову навчального процесу. Інтеграція найкращих (вагомих) надбань національної системи контролю з вимогами кредитно-модульної системи освіти має стати шляхом підвищення якості навчання майбутніх фахівців.

Список використаних джерел:

1. ECTS – European Credit Transfer System / <http://www.rechtsdienst.unibe.ch/ects.htm>.
2. Журавський В.С., Згуровський М.З. Болонський процес: головні принципи входження в Європейський простір вищої освіти. – К.: ІІЦ Вид-во "Політехніка", 2003. – 200 с.
3. Кузьмінський А.І., Омільяненко В.А. Педагогіка: підручник. – К.: Знання-Прес, 2004. – 445 с.

4. Кукушкин В.С. Дидактика (теорія обучения). – М.: ИКЦ «МарТ», 2003. – 368 с.
5. Положення про кредитно-модульну систему організації навчального процесу в університеті. – Бердянськ: БДПУ, 2005. – 20 с.

Problems of testing and estimation of the quality of teaching of physics and mathematics specialties students at the university at modern stage of the development of national system of education are opened in the article. The authors draw attention to the necessity of keeping examination in fundamental disciplines.

Key words: testing, quality of study, estimation, examination, rating.

Отримано: 14.07.2009

УДК 53.001

Л. М. Маркович

Полтавський університет споживчої кооперації України

ФІЗИЧНІ КОНЦЕПТИ В ПРОЦЕСІ ГУМАНІТАРИЗАЦІЇ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ

У статті розглядається будова лінгвістичного концепта, його адаптація до фізичного знання, проводиться порівняння будови та особливостей поняття і концепта, подається класифікація фізичних концептів за рівнем складності інформаційної складової та за сектором використання, розглядаються приклади використання фізичного концепта в процесі гуманітаризації шкільного курсу фізики з метою поліпшення якості засвоєння знань.

Ключові слова: гуманітаризація, шкільний курс фізики, поняття, концепт, фізичний концепт, структура концепта, асоціативний ряд, інтерпретаційне поле, класифікація концептів.

Сучасні тенденції розвитку педагогічної науки орієнтують школу на гуманітаризацію навчально-виховного процесу.

Ідея гуманітаризації навчального процесу не є новою. В педагогіці протягом останніх трьох з половиною десятиліть робляться спроби означити і розкрити суть принципу гуманітаризації, його зміст, цілі та завдання. В залежності від стану розвитку суспільства, особливостей його освітніх і соціальних запитів пріоритетних напрямків набувають ті чи інші аспекти гуманітаризації. Можна із великою долею впевненості вважати, що ідеї гуманітаризації присутні в роботах багатьох педагогів в тому чи іншому вигляді.

В Україні найбільш ґрунтовно досліджували теоретичні засади цього питання С.У. Гончаренко, Ю.І. Мальований і О.В. Бондаревська. Не дивлячись на те, що за останні роки з'явилося чимало публікацій про гуманітаризацію освіти, певної визначеності у тлумаченні цього терміну немає й до сьогодні. Академік С.У. Гончаренко запропонував вважати за гуманітаризацію освіти переорієнтацію освіти з предметно-змістовного принципу навчання основам наук при вивченні цілісної картини світу на формування у молоді гуманітарного і системного мислення, використання системи заходів, що спрямовані на пріоритетний розвиток загальнокультурних компонентів у змісті, формах і методах навчання з метою формування особистісної зрілості учнів, розвиток їхніх творчих здібностей.

Проблемами гуманітаризації навчання фізики займався Г.М. Голін, Л.Я. Зоріна, Н.В. Шаронова, Л.М. Маркович [5]. Під гуманітаризацією шкільного курсу фізики розуміють сукупність спеціально розроблених заходів методичного характеру, які дозволяють розвинути навчання фізики складовою процесу формування людської особистості. Разом з тим поки що не існує чітко визначеної повної системи або моделі здійснення гуманітарного підходу до вивчення фізики.

За таких умов цілеспрямована робота науковців дозволить згодом об'єднати накопичений методичний матеріал і оформити його в цілісну систему.

Одним із напрямків гуманітаризації шкільного курсу фізики є впровадження і адаптація суто гуманітарних ідей в навчально-методичний процес засвоєння фізичних знань. Так, на нашу думку, є дуже вдалою запроваджена нами раніше ідея використання фонових знань в процесі вивчення фізики [6]. Це дозволяє зацікавити учнів, збагачує та урізноманітнює шкільний матеріал з фізики.

Ще одним способом гуманітаризації шкільного курсу фізики, на нашу думку, може стати ідея впровадження так званих фізичних концептів під час вивчення фізики.

Фізика, як і будь-яка інша наука, складається з теоретичної і практичної частини. Причому, до теоретичної частини входять поняття, визначення, постулати, закони та формули. Практична частина, що пов'язана із розв'язуванням задач, виконанням лабораторних і практичних робіт, проведенням досвідів та експериментів, ґрунтується на теоретичній частині. Отже, теоретична частина є тим базисом, який дозволяє отримати глибокі знання з даного предмету.

Якщо уважно проаналізувати роботи попередніх вчених-дослідників, які з'ясували методи впровадження фізичної теорії, то можна побачити, що в основному зверталася увага на методику впровадження в навчальний процес визначень, законів та фізичних формул. І поза увагою залишалася перша сходинка фізичного знання – фізичні поняття і, відповідно, методика їх впровадження в навчальний процес.

Проведене нами анкетування учнів показало, що 29,2% опитаних плуталися у відповідях на питання «Що таке фізичне поняття?», «Що таке фізичне визначення?» і «Чим вирізняється суттєво поняття від визначення?» 38,1% випускників 11-х класів допустили помилки у сортуванні тверджень на поняття і визначення.

З'ясуємо, що таке «поняття» і «визначення».

Поняття – одна з форм мислення, результат узагальнення суттєвих ознак об'єкта дійсності [4, с.863].

Визначення – формулювання, вислів, у якому розкривається зміст чого-небудь, його істотні ознаки [4, с.95]. Якщо йдеться про поняття або визначення в межах фізичного знання, то вони називаються відповідно фізичними поняттями і фізичними визначеннями. При цьому фізичне поняття дає лише уявлення про певну фізичну категорію в той час, як визначення дозволяє конкретизуватися в описанні фізичного явища, більш чітко окреслити предмет дослідження.

Таким чином, якщо визначення, в тому числі і фізичне, характеризується чітким формулюванням, наявністю конкретних істотних ознак, то поняття не має настільки ж конкретизованих характерних рис, воно є розмитим.

Але фізичні поняття мають велике значення у формуванні початкових наукових уявлень учнів про оточуючий світ. Таким чином, перед учителем постає проблема, яким чином ввести в шкільний курс фізики фундаментальні фі-

З метою підвищення якості навчання з фундаментальних дисциплін фізико-математичного циклу семестровий екзамен потрібно залишити як обов'язкову, для всіх студентів, складову навчального процесу. Інтеграція найкращих (вагомих) надбань національної системи контролю з вимогами кредитно-модульної системи освіти має стати шляхом підвищення якості навчання майбутніх фахівців.

Список використаних джерел:

1. ECTS – European Credit Transfer System / <http://www.rechtsdienst.unibe.ch/ects.htm>.
2. Журавський В.С., Згуровський М.З. Болонський процес: головні принципи входження в Європейський простір вищої освіти. – К.: ІІЦ Вид-во "Політехніка", 2003. – 200 с.
3. Кузьмінський А.І., Омільяненко В.А. Педагогіка: підручник. – К.: Знання-Прес, 2004. – 445 с.

4. Кукушкин В.С. Дидактика (теорія обучения). – М.: ИКЦ «МарТ», 2003. – 368 с.
5. Положення про кредитно-модульну систему організації навчального процесу в університеті. – Бердянськ: БДПУ, 2005. – 20 с.

Problems of testing and estimation of the quality of teaching of physics and mathematics specialties students at the university at modern stage of the development of national system of education are opened in the article. The authors draw attention to the necessity of keeping examination in fundamental disciplines.

Key words: testing, quality of study, estimation, examination, rating.

Отримано: 14.07.2009

УДК 53.001

Л. М. Маркович

Полтавський університет споживчої кооперації України

ФІЗИЧНІ КОНЦЕПТИ В ПРОЦЕСІ ГУМАНІТАРИЗАЦІЇ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ

У статті розглядається будова лінгвістичного концепта, його адаптація до фізичного знання, проводиться порівняння будови та особливостей поняття і концепта, подається класифікація фізичних концептів за рівнем складності інформаційної складової та за сектором використання, розглядаються приклади використання фізичного концепта в процесі гуманітаризації шкільного курсу фізики з метою поліпшення якості засвоєння знань.

Ключові слова: гуманітаризація, шкільний курс фізики, поняття, концепт, фізичний концепт, структура концепта, асоціативний ряд, інтерпретаційне поле, класифікація концептів.

Сучасні тенденції розвитку педагогічної науки орієнтують школу на гуманітаризацію навчально-виховного процесу.

Ідея гуманітаризації навчального процесу не є новою. В педагогіці протягом останніх трьох з половиною десятиліть робляться спроби означити і розкрити суть принципу гуманітаризації, його зміст, цілі та завдання. В залежності від стану розвитку суспільства, особливостей його освітніх і соціальних запитів пріоритетних напрямків набувають ті чи інші аспекти гуманітаризації. Можна із великою долею впевненості вважати, що ідеї гуманітаризації присутні в роботах багатьох педагогів в тому чи іншому вигляді.

В Україні найбільш ґрунтовно досліджували теоретичні засади цього питання С.У. Гончаренко, Ю.І. Мальований і О.В. Бондаревська. Не дивлячись на те, що за останні роки з'явилося чимало публікацій про гуманітаризацію освіти, певної визначеності у тлумаченні цього терміну немає й до сьогодні. Академік С.У. Гончаренко запропонував вважати за гуманітаризацію освіти переорієнтацію освіти з предметно-змістовного принципу навчання основам наук при вивченні цілісної картини світу на формування у молоді гуманітарного і системного мислення, використання системи заходів, що спрямовані на пріоритетний розвиток загальнокультурних компонентів у змісті, формах і методах навчання з метою формування особистісної зрілості учнів, розвиток їхніх творчих здібностей.

Проблемами гуманітаризації навчання фізики займався Г.М. Голін, Л.Я. Зоріна, Н.В. Шаронова, Л.М. Маркович [5]. Під гуманітаризацією шкільного курсу фізики розуміють сукупність спеціально розроблених заходів методичного характеру, які дозволяють розвинути навчання фізики складовою процесу формування людської особистості. Разом з тим поки що не існує чітко визначеної повної системи або моделі здійснення гуманітарного підходу до вивчення фізики.

За таких умов цілеспрямована робота науковців дозволить згодом об'єднати накопичений методичний матеріал і оформити його в цілісну систему.

Одним із напрямків гуманітаризації шкільного курсу фізики є впровадження і адаптація суто гуманітарних ідей в навчально-методичний процес засвоєння фізичних знань. Так, на нашу думку, є дуже вдалою запроваджена нами раніше ідея використання фонових знань в процесі вивчення фізики [6]. Це дозволяє зацікавити учнів, збагачує та урізноманітнює шкільний матеріал з фізики.

Ще одним способом гуманітаризації шкільного курсу фізики, на нашу думку, може стати ідея впровадження так званих фізичних концептів під час вивчення фізики.

Фізика, як і будь-яка інша наука, складається з теоретичної і практичної частини. Причому, до теоретичної частини входять поняття, визначення, постулати, закони та формули. Практична частина, що пов'язана із розв'язуванням задач, виконанням лабораторних і практичних робіт, проведенням дослідів та експериментів, ґрунтується на теоретичній частині. Отже, теоретична частина є тим базисом, який дозволяє отримати глибокі знання з даного предмету.

Якщо уважно проаналізувати роботи попередніх вчених-дослідників, які з'ясували методи впровадження фізичної теорії, то можна побачити, що в основному зверталася увага на методику впровадження в навчальний процес визначень, законів та фізичних формул. І поза увагою залишалася перша сходинка фізичного знання – фізичні поняття і, відповідно, методика їх впровадження в навчальний процес.

Проведене нами анкетування учнів показало, що 29,2% опитаних плуталися у відповідях на питання «Що таке фізичне поняття?», «Що таке фізичне визначення?» і «Чим вирізняється суттєво поняття від визначення?» 38,1% випускників 11-х класів допустили помилки у сортуванні тверджень на поняття і визначення.

З'ясуємо, що таке «поняття» і «визначення».

Поняття – одна з форм мислення, результат узагальнення суттєвих ознак об'єкта дійсності [4, с.863].

Визначення – формулювання, вислів, у якому розкривається зміст чого-небудь, його істотні ознаки [4, с.95]. Якщо йдеться про поняття або визначення в межах фізичного знання, то вони називаються відповідно фізичними поняттями і фізичними визначеннями. При цьому фізичне поняття дає лише уявлення про певну фізичну категорію в той час, як визначення дозволяє конкретизуватися в описанні фізичного явища, більш чітко окреслити предмет дослідження.

Таким чином, якщо визначення, в тому числі і фізичне, характеризується чітким формулюванням, наявністю конкретних істотних ознак, то поняття не має настільки ж конкретизованих характерних рис, воно є розмитим.

Але фізичні поняття мають велике значення у формуванні початкових наукових уявлень учнів про оточуючий світ. Таким чином, перед учителем постає проблема, яким чином ввести в шкільний курс фізики фундаментальні фі-

значні поняття, які є зазвичай майже не означеними. В шкільному курсі фізики це питання залишається відкритим. Наприклад, поняття часу взагалі не вводиться, а описується лише формула часу через шлях та швидкість. Те ж саме можна сказати, про поняття тиск, яке вводиться через формулу механічного тиску, тощо. Такі ж поняття, як, наприклад, простір, взагалі не отримують будь-якої інтерпретації ні в шкільних підручниках з фізики, ні в методичній літературі для вчителів.

На нашу думку, всі фізичні поняття повинні бути чітко виділені і вводитися в шкільний курс фізики як фізичні концепти.

З'ясуємо, що вкладають в поняття «концепт» лінгвісти і яким чином дане поняття можна використовувати в методиці викладання шкільного курсу фізики.

В кінці двадцятого століття в межах культурології виникла нова галузь знань – концептологія. Згодом концептологія виділилася в окрему науку про концепти, їх зміст і співвідношення між ними всередині концептосфери. Дослідженням питань концептології почали займатися психологи, соціологи, політологи, філософи і філологи. Одним із основних напрямків концептології стала лінгвістична концептологія, завданням якої є описання концептів лінгвістичними засобами, виявлення структури та складових концепта. Особливо бурхливо концептологія як наука почала розвиватися в Росії. Серед відомих російських лінгвістів, які займалися і продовжують займатися цим питанням можна назвати Е.М. Верещагіна, В.Г. Костомарова, В.В. Воробьова, Г.Г. Слишкіна, В.І. Карасика та інших.

На сьогодні склалося кілька лінгвоконцептологічних шкіл, які ведуть наукові дослідження проблем лінгвістичної концептології і здійснюють систематичне описання концептів. Важливо зазначити, що ці школи мають деякі розбіжності у розумінні змісту конкретних концептів, методах і прийомах їх дослідження, але вони єдині у визначенні та загальній структурі концепта.

Концепт – це основна одиниця свідомості, глобальна одиниця мислення, квант структурованого знання [1].

Мислення людини не є вербальним, або суто вербальним. Воно здійснюється за допомогою універсального предметного кода. Людина мислить концептами (поняттями), які кодуються одиницями цього кода.

Впорядкована сукупність концептів у свідомості людини створює її концептосферу.

Концептологія – це наука про концепти, їх зміст і співвідношення всередині концептосфери. Концептологія досліджує національні, групові, а також художні, індивідуальні та інші види концептосфер. Оскільки концептологія досліджує широке коло питань, то можна, на нашу думку, виділити окрему галузь концептології – фізичну концептологію (індивідуальну, групову, національну), яка охоплює і розглядає фізичне знання як таке.

Концепт має вербальну частину, яка формується за допомогою мовного арсенала (сукупності мовних засобів, інших концептів тощо) та невербальну частину, яка формується за допомогою образів, ідей тощо.

Людина мислить концептами, тому формування в учнів фізичної концептосфери має вирішальне значення на шляху здобуття якісних знань зі шкільного курсу фізики, оскільки фізична концептосфера є базисом для отримання ґрунтовних знань з фізики.

На нашу думку, можна використовувати поняття концепт, по-перше, як інструмент для обмеження і конкретизації досліджуваного матеріала, для розкриття внутрішньої єдності і структурованості фізичного знання і, по-друге, як інструмент для пояснення і ґрунтового описання глибинного змісту фізичного знання.

Концепт – синтезуюче утворення, яке приходить на зміну уявленню (образу), поняттю і значенню і включає їх в себе у «знятому», редукованому вигляді. Концепт приймає від поняття деструктивність представлення змісту, від образу – метафоричність і емотивність цього представлення, а від значення – включення його імені в лексичну систему мови [1; 2; 3].

Тоді фізичний концепт, на нашу думку, – це одиниця фізичного знання, неозначене або означене частково поняття, що має певну структуру і складові.

Як зазначають вчені-дослідники питань концептології концепти мають певну структуру, яка не є жорсткою, але виступає необхідною умовою існування концепта як такого і його входження в концептосферу. Окреслимо структуру лінгвістичного концепта (рис. 1).



Рис. 1

Враховуючи те, що концепт має вербальну і невербальну частину, про що зазначалося вище, а також беручи до уваги особливості фізичного знання, можна змодельовати фізичний концепт та сконструювати схему впровадження концептів у шкільний курс фізики. Важливо зазначити, що оскільки фізика належить до точних наук, то першоосновою в структурі концепта буде інформаційний зміст, другою за значимістю структурною одиницею буде чуттєвий образ, який краще змінити на асоціативний ряд, враховуючи те, що фізика не є гуманітарною наукою, а інтерпретаційне поле буде виступати об'єднуючою і зв'язуючою ланкою цих двох складових. Наведемо схему впровадження фізичного концепта (рис. 2).

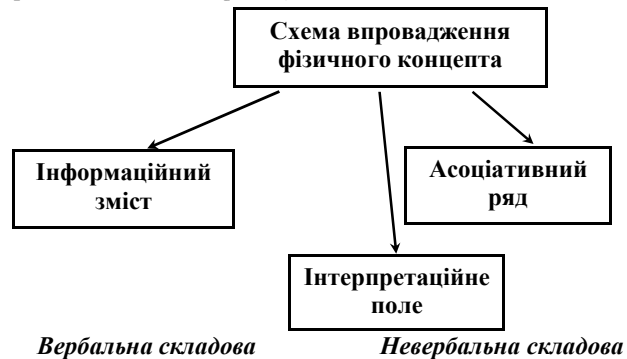


Рис. 2

Таким чином, інтерпретаційне поле є зв'язуючою ланкою між чуттєвим образом (асоціативним рядом) і сухим інформаційним змістом концепту. Чуттєвий образ впроваджується завдяки невербальній, а інформаційний зміст – завдяки вербальній складовій. В інтерпретаційному ж полі відбувається накладання вербальної і невербальної частини, завдяки чому концепт набуває своїх ознак і вже якісно вирізняється від поняття, в тому числі і фізичного поняття.

Для порівняльного аналізу наведемо структуру поняття і схему впровадження поняття в навчальний процес (рис. 3).



Рис. 3

Враховуючи спосіб подання інформаційного змісту, відобразимо схему впровадження поняття (рис. 4)

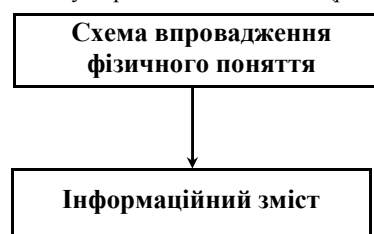


Рис. 4

Отже, виявляється, що невербальна складова у поясненні фізичного поняття майже не використовується, оскільки інформаційний зміст повною мірою відображається за допомогою мовних засобів, тобто вербальної складової.

Грунтовне дослідження фізичних концептів, їх особливостей, способу впровадження в навчальний процес та врахування негуманітарного профілю фізики як науки дозволяє провести класифікацію фізичних концептів лише за інформаційним змістом та (частково) за інтерпретаційним полем, тобто проаналізувати лише вербальну складову концепта. Аналіз інформаційного змісту фізичних концептів дозволяє виділити два види класифікації фізичних концептів: за рівнем складності інформаційної складової та за сектором використання. Наведемо приклад класифікацій за рівнем складності інформаційної складової самого концепта (рис. 5):

- неозначувані;
- прості;
- складні.

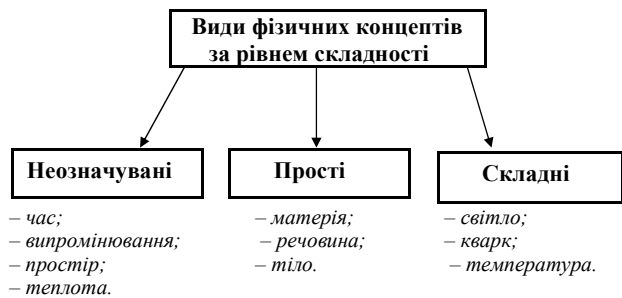


Рис. 5

Прикладом простого фізичного концепта може бути матерія. Матерія – це все, що нас оточує. Отже, інформаційний зміст даного концепта доволі простий і легкий для сприйняття.

Прикладом складного фізичного концепта може бути світло, кварки.

Світло – це видиме випромінювання. Але інформаційний зміст наведеного концепта складний, оскільки потребує введення додаткового концепта, який пояснює концепт випромінювання.

Прикладом неозначуваного концепта може бути випромінювання, час, простір тощо. Інформаційний зміст щодо сутності таких концептів вироджується і стосується більше інструментарія, за допомогою якого можна визначити, виміряти, дослідити; стосується умов існування концепта як такого.

Також можна виділити класифікацію фізичних концептів за сектором використання (рис. 6):

- полідисциплінарні;
- загальні;
- конкретизуючі.

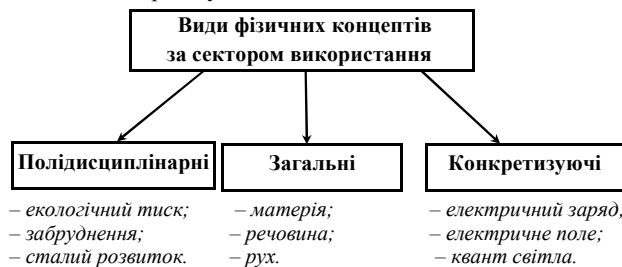


Рис. 6

Полідисциплінарні фізичні концепти об'єднують концепти, якими з успіхом можуть оперувати кілька дисциплін. Наприклад, забруднення, технологічне навантаження, екологічний тиск тощо можуть бути одночасно концептами фізики, екології, біології, хімії, геології, географії, статистики та ін.

Загальні фізичні концепти стосуються концептів загального фізичного змісту. До них належать матерія, речовина, поле, рух, час, простір, фізичне тіло тощо.

Конкретизуючі фізичні концепти об'єднують фізичні концепти вузького фізичного змісту. Наприклад, концепти

електричний заряд та електричне поле відносяться до електрики, квант світла – до оптики, теплота – до термодинаміки.

Іноколи фізичний концепт може мати таку ж саму назву, що і фізична величина. Наприклад, час – фізичний концепт і час – фізична величина.

Також важливо зазначити, що фізичні концепти можуть еволюціонувати в свідомості учня в результаті отримання нових знань.

Наведемо приклади застосування фізичних концептів на уроках фізики (рис. 7, 8, 9).

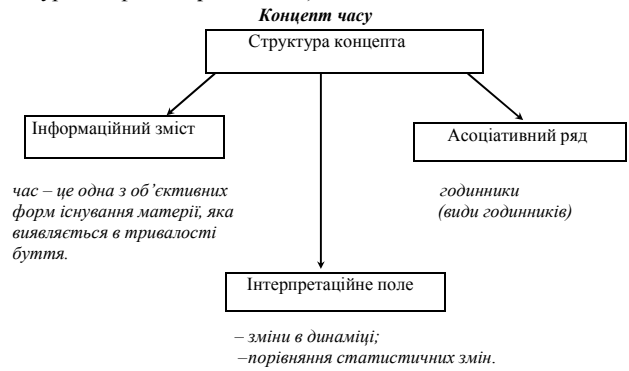


Рис. 7

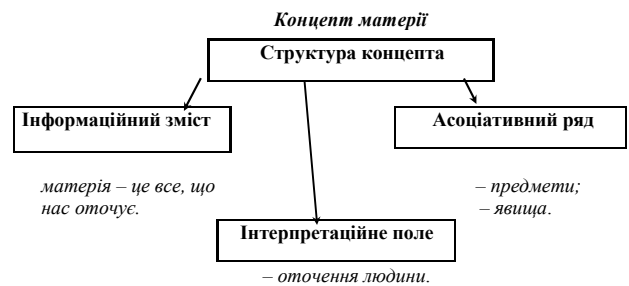


Рис. 8



Рис. 9

Асоціативний ряд і інтерпретаційне поле кожного конкретного фізичного концепта не є константами. Можна запропонувати учням доповнити або частково змінити асоціативний ряд і інтерпретаційне поле на власний розсуд, а потім розглянути цю модель концепта і обговорити деталі в кінці заняття або на наступному уроці.

Підсумовуючі вище зазначене можна стверджувати, що впровадження фізичних концептів на уроках фізики збагатить і урізноманітнить навчальний процес.

Список використаних джерел:

1. Аналогия концептов / Под ред. В.И.Карасика, И.А.Стернина. – М.: Гнозис, 2007. – 512 с.
2. Верещагин Е.М., Костомаров В.Г. В поисках новых путей развития лингвострановедения: концепция речеповеденческих тактик. – М., 1999. – 212 с.
3. Слышкин Г.Г. Лингвокультурные концепты и метакоцепты. – Волгоград, 2004. – 311 с.
4. Великий тлумачний словник сучасної української мови / Уклад. і гол. ред. В.Т.Бусел. – К.; Ірпін: ВТФ «Перун», 2001. – 1440 с.
5. Маркович Л.М. Деякі способи гуманітаризації при вивченні екологічних аспектів курсу фізики // Наука і сучасність: Зн. наук. пр. – К., 2005. – Т.47. – С.153–161.

6. Маркович Л.М. Фонові знання в системі екологічного навчання курсу фізики // Збірник матеріалів першої міжнародної конференції молодих вчених «Сучасні проблеми екології». – Запоріжжя, 2005. – С.283–287.

The article content the structure of the concept, the adaptation physical concept, comparison the notion with the concept,

example give the physical concept's in the humanization school course physicists.

Key words: humanization, school course physicists, notion, concept, physical concept, the structure of the concept, associative line, interpretation field.

Отримано: 27.08.2009

УДК 371.26:53(045)

С. М. Мєняйлов¹, О. С. Шевченко²

¹Національний авіаційний університет

²Одеський регіональний центр оцінювання якості освіти

МЕТОДИКА СТВОРЕННЯ ЗАВДАНЬ ДЛЯ КОМП'ЮТЕРНОГО ТЕСТУВАННЯ УЧНІВ ІЗ ФІЗИКИ

У статті описано методику створення завдань для програми, розробленої для комп'ютерного тестування учнів з фізики. Програма може використовуватися як для контролю та самоконтролю знань, так і для навчання й розвитку природничо-наукового мислення учнів.

Ключові слова: комп'ютерне тестування, тестові завдання, самоконтроль.

Сучасні комп'ютерні форми контролю знань із фізики потребують більшої формалізації та технологічності при підготовці та проведенні заходів контролю. Фізика менш формалізована за інші навчальні предмети, у процесі її вивчення потрібно застосовувати всі методи наукового пізнання. Це викликає труднощі щодо контролю засвоєння учнями саме фізичного матеріалу, часто такий контроль підміняється контролем володіння математичним апаратом або зводиться до перевірки формальних знань, у той час як ступінь розуміння фізичних явищ і законів залишається нез'ясованим.

Спроби конструювання нових методик та технологій контролю з використанням комп'ютера без достатнього психолого-педагогічного обґрунтування тільки ускладнюють навчальний процес, заходи контролю у таких умовах часто стають причиною конфліктів і викликають незадоволення їх результатами як в учнів, так і у педагогів. З огляду на це, методичні розробки стосовно використання технічних засобів для контролю засвоєння учнями навчального матеріалу мають бути спрямовані на пошук шляхів гуманізації цього процесу, переведення його у площину продуктивної співпраці учнів та педагогів. Контроль має бути джерелом позитивної мотивації для розвитку пізнавальної діяльності учнів із фізики.

Якщо ми хочемо, щоб комп'ютерна підтримка реально підвищила ефективність навчального процесу, потрібно розглядати використання комп'ютерних технологій крізь призму сучасних дидактичних уявлень про контроль пізнавальної діяльності. Аналіз літературних джерел [2–6; 9; 11] та попередні дослідження авторів [8; 12] показали, що найбільшою мірою реалізувати такі особливості комп'ютерного тестового контролю можна за допомогою методик В.С. Аванесова [1], Е.А. Михайличева, М.Б. Челишкової [10]. Педагогічний тест розглядається як система завдань специфічної форми, певного змісту, зростаючих труднощів, створювана з метою якісного вимірювання і об'єктивної оцінки рівня підготовленості учнів. Оцінювання з допомогою комп'ютера потребує типових критеріїв, М.В. Головка наголошує, що «для забезпечення максимальної ефективності тестового модульного контролю потрібно використовувати комбіновані тестові завдання еталонного характеру, які включають різні типи тестів» [7, с.114].

Але тестування може бути як контролюючим, так і навчаючим. Навчання з використанням комп'ютерних технологій створює умови для ефективного прояву фундаментальних закономірностей мислення, оптимізує пізнавальний процес. Пов'язано це з тим, що за допомогою комп'ютера стає можливим використовувати істотно більше джерел інформації (текст, звук, малюнки, анімації тощо), таким чином реалізується перероблення учнями інформації паралельно на підсвідомому і свідомому рівнях.

По суті, всі дидактичні системи мають на меті навчати якомога більшому за як можна менший час, причому мова має йти передусім про поліпшення якісних показників, а потім уже про обсяг знань. Дуже важливим є чинник часу при контролі ходу пізнавального процесу. Це обумов-

лено великим обсягом інформації, яку потрібно оцінити під час контролю. Вирішити проблему інтенсифікації навчання без додаткового перевантаження учнів, можна за допомогою впровадження спеціальних програмних засобів. Використання програмних продуктів для роботи з тестами дозволяє скоротити витрати на проведення тестувань і скоротити час на їхню підготовку й проведення.

У разі використання комп'ютера під час заходів контролю визначальною є здатність забезпечити з його допомогою ефективний і миттєвий зворотний зв'язок. Систематична перевірка стає зовнішнім чинником для появи внутрішніх стимулів до навчання.

Під час підготовки до проведення тестів із використанням комп'ютера необхідно було визначитися з принципами побудови питань та умовами проведення тестування, для цього запропоновано такі правила:

1. Кількість питань не може перевищувати загальну кількість завдань у відбраному для тестування розділі фізики.
2. Середній час відповіді на одне питання необхідно враховувати для визначення кількості та складності питань, але явно цей параметр встановлювати не потрібно. Контролюється тільки загальна тривалість тестування.
3. Загальна тривалість тестування не має перевищувати однієї академічної години.
4. У звіті, який отримує учень після тестування (в режимі навчання), є можливість повторного перегляду питань та відповідей на них.
5. Учень може переходити від одного тестового завдання до іншого, не даючи на нього відповіді, тільки у випадку тестування з довільною послідовністю питань. В іншому випадку, коли питання для тесту підібрані у логічній послідовності, перехід до наступного питання буде заблокований, поки не буде відповіді на поточне питання.
6. Під час тестування не допускається можливість внесення правок у відповіді на попередні питання.
7. Для кожного питання має бути врахована його складність (вона розраховується під час аналізу тестових завдань) – коефіцієнт розраховується як відношення кількості невірних відповідей до кількості учнів, які відповіли на питання, цей коефіцієнт має бути в проміжку від 0,3 до 0,8. Питання, складність яких є близькою до нуля або одиниці, виключають з тесту.
8. Підсумки тестування характеризує бал, який обчислюється як результат ділення суми набраних балів на суму максимально можливих балів, він виражається у 100-бальній шкалі оцінювання.
9. Однозначність правильної відповіді на завдання тесту.

Тут цікавою є думка Разумовського В.Г., який вважає, що для індивідуальної перевірки знань учнів із фізики неможливо використовувати тести як єдиний засіб перевірки знань. Він пояснює це тим, що однозначність відповіді не має відношення до науки, оскільки така відповідь завжди тривіальна. Тому під час тестування вдумливі талановиті діти часто не демонструють кращих результатів.

6. Маркович Л.М. Фонові знання в системі екологічного навчання курсу фізики // Збірник матеріалів першої міжнародної конференції молодих вчених «Сучасні проблеми екології». – Запоріжжя, 2005. – С.283–287.

The article content the structure of the concept, the adaptation physical concept, comparison the notion with the concept,

example give the physical concept's in the humanization school course physicists.

Key words: humanization, school course physicists, notion, concept, physical concept, the structure of the concept, associative line, interpretation field.

Отримано: 27.08.2009

УДК 371.26:53(045)

С. М. Мєняйлов¹, О. С. Шевченко²

¹Національний авіаційний університет

²Одеський регіональний центр оцінювання якості освіти

МЕТОДИКА СТВОРЕННЯ ЗАВДАНЬ ДЛЯ КОМП'ЮТЕРНОГО ТЕСТУВАННЯ УЧНІВ ІЗ ФІЗИКИ

У статті описано методику створення завдань для програми, розробленої для комп'ютерного тестування учнів з фізики. Програма може використовуватися як для контролю та самоконтролю знань, так і для навчання й розвитку природничо-наукового мислення учнів.

Ключові слова: комп'ютерне тестування, тестові завдання, самоконтроль.

Сучасні комп'ютерні форми контролю знань із фізики потребують більшої формалізації та технологічності при підготовці та проведенні заходів контролю. Фізика менш формалізована за інші навчальні предмети, у процесі її вивчення потрібно застосовувати всі методи наукового пізнання. Це викликає труднощі щодо контролю засвоєння учнями саме фізичного матеріалу, часто такий контроль підміняється контролем володіння математичним апаратом або зводиться до перевірки формальних знань, у той час як ступінь розуміння фізичних явищ і законів залишається нез'ясованим.

Спроби конструювання нових методик та технологій контролю з використанням комп'ютера без достатнього психолого-педагогічного обґрунтування тільки ускладнюють навчальний процес, заходи контролю у таких умовах часто стають причиною конфліктів і викликають незадоволення їх результатами як в учнів, так і у педагогів. З огляду на це, методичні розробки стосовно використання технічних засобів для контролю засвоєння учнями навчального матеріалу мають бути спрямовані на пошук шляхів гуманізації цього процесу, переведення його у площину продуктивної співпраці учнів та педагогів. Контроль має бути джерелом позитивної мотивації для розвитку пізнавальної діяльності учнів із фізики.

Якщо ми хочемо, щоб комп'ютерна підтримка реально підвищила ефективність навчального процесу, потрібно розглядати використання комп'ютерних технологій крізь призму сучасних дидактичних уявлень про контроль пізнавальної діяльності. Аналіз літературних джерел [2–6; 9; 11] та попередні дослідження авторів [8; 12] показали, що найбільшою мірою реалізувати такі особливості комп'ютерного тестового контролю можна за допомогою методик В.С. Аванесова [1], Е.А. Михайличева, М.Б. Челишкової [10]. Педагогічний тест розглядається як система завдань специфічної форми, певного змісту, зростаючих труднощів, створювана з метою якісного вимірювання і об'єктивної оцінки рівня підготовленості учнів. Оцінювання з допомогою комп'ютера потребує типових критеріїв, М.В. Головка наголошує, що «для забезпечення максимальної ефективності тестового модульного контролю потрібно використовувати комбіновані тестові завдання еталонного характеру, які включають різні типи тестів» [7, с.114].

Але тестування може бути як контролюючим, так і навчаючим. Навчання з використанням комп'ютерних технологій створює умови для ефективного прояву фундаментальних закономірностей мислення, оптимізує пізнавальний процес. Пов'язано це з тим, що за допомогою комп'ютера стає можливим використовувати істотно більше джерел інформації (текст, звук, малюнки, анімації тощо), таким чином реалізується перероблення учнями інформації паралельно на підсвідомому і свідомому рівнях.

По суті, всі дидактичні системи мають на меті навчати якомога більшому за як можна менший час, причому мова має йти передусім про поліпшення якісних показників, а потім уже про обсяг знань. Дуже важливим є чинник часу при контролі ходу пізнавального процесу. Це обумов-

лено великим обсягом інформації, яку потрібно оцінити під час контролю. Вирішити проблему інтенсифікації навчання без додаткового перевантаження учнів, можна за допомогою впровадження спеціальних програмних засобів. Використання програмних продуктів для роботи з тестами дозволяє скоротити витрати на проведення тестувань і скоротити час на їхню підготовку й проведення.

У разі використання комп'ютера під час заходів контролю визначальною є здатність забезпечити з його допомогою ефективний і миттєвий зворотний зв'язок. Систематична перевірка стає зовнішнім чинником для появи внутрішніх стимулів до навчання.

Під час підготовки до проведення тестів із використанням комп'ютера необхідно було визначитися з принципами побудови питань та умовами проведення тестування, для цього запропоновано такі правила:

1. Кількість питань не може перевищувати загальну кількість завдань у відбраному для тестування розділі фізики.
2. Середній час відповіді на одне питання необхідно враховувати для визначення кількості та складності питань, але явно цей параметр встановлювати не потрібно. Контролюється тільки загальна тривалість тестування.
3. Загальна тривалість тестування не має перевищувати однієї академічної години.
4. У звіті, який отримує учень після тестування (в режимі навчання), є можливість повторного перегляду питань та відповідей на них.
5. Учень може переходити від одного тестового завдання до іншого, не даючи на нього відповіді, тільки у випадку тестування з довільною послідовністю питань. В іншому випадку, коли питання для тесту підібрані у логічній послідовності, перехід до наступного питання буде заблокований, поки не буде відповіді на поточне питання.
6. Під час тестування не допускається можливість внесення правок у відповіді на попередні питання.
7. Для кожного питання має бути врахована його складність (вона розраховується під час аналізу тестових завдань) – коефіцієнт розраховується як відношення кількості невірних відповідей до кількості учнів, які відповіли на питання, цей коефіцієнт має бути в проміжку від 0,3 до 0,8. Питання, складність яких є близькою до нуля або одиниці, виключають з тесту.
8. Підсумки тестування характеризує бал, який обчислюється як результат ділення суми набраних балів на суму максимально можливих балів, він виражається у 100-бальній шкалі оцінювання.
9. Однозначність правильної відповіді на завдання тесту.

Тут цікавою є думка Разумовського В.Г., який вважає, що для індивідуальної перевірки знань учнів із фізики неможливо використовувати тести як єдиний засіб перевірки знань. Він пояснює це тим, що однозначність відповіді не має відношення до науки, оскільки така відповідь завжди тривіальна. Тому під час тестування вдумливі талановиті діти часто не демонструють кращих результатів.

Ми згодні з тим, що однозначність відповіді на завдання тесту може негативно позначитися на якості тесту. На наш погляд, відповіді необхідно конструювати так, щоб вони були багатозначно правильними, намагаючись не приводити зовсім невірні, які, на думку психологів, запам'ятовуються учнями краще, ніж правильні. Корисно як варіанти відповідей використовувати відповіді, які тільки здаються правильними, і лише знання допоможуть учню відрізнити їх від вірного варіанту відповіді.

Комп'ютерні засоби контролю пізнавальної діяльності із загальної фізики можуть функціонувати як у пасивному, так і в активному режимах. Завдання типу побудувати, перетворити, передбачають активний початок, якщо ж під час контролю потрібно щось знайти чи вибрати, то завдання мають пасивний характер. Активні методи контролю являють собою своєрідний полігон, де учні відпрацьовують навички пізнавальної діяльності в умовах, наближених до реальних.

Запропоновані програмні рішення дозволяють учителям вести банк тестових завдань і легко вносити в нього зміни. Для проведення тесту необхідно тільки вибрати завдання з необхідними характеристиками. Після проведення тестування вчитель та учень отримують інформацію про його результати. Додаткова обробка при цьому не потрібна. У цьому складається основна відмінність від бланкового тестування.

Учень має можливість скористатися комп'ютерною програмою необмежену кількість разів, це дозволяє йому проаналізувати помилки під час відповіді та знижує імовірність їх повторення.

Також, якщо програма працює у навчальному режимі, учні можуть одержувати додаткові матеріали до завдань тесту або до його відповідей, це допоможе їм більш упевнено себе почувати при проходженні тесту. Коментарі ми прагнули побудувати так, щоб у випадку правильного напрямку думки учня, вони допомагали розвинути вірну думку, а у випадку помилкового напрямку думки допомагали знайти вірний шлях до відповіді.

З іншого боку, недоліками використання комп'ютерних програм у навчанні є негативний вплив комп'ютерної техніки на психофізичний стан учня й при обмеженні часу тестування приводить до непродуктивних витрат часу на адаптацію до роботи із програмою. Крім того, ми априорі припускаємо, що учень досить вільно володіє комп'ютером на рівні користувача, що в реальності не завжди так. Потрібно відмітити, що ефективність застосування комп'ютерів у навчальному процесі залежить від багатьох інших факторів, у тому числі й від рівня самої техніки, від якості використовуваних навчальних програм, від методики навчання тощо.

Нами пропонується комп'ютерна програма для тестування яка складається із трьох блоків: форма уведення тестових завдань, форма проходження тесту, форма аналізу результатів тесту.

Форма уведення тестових завдань дозволяє вводити, редагувати й видаляти тестові завдання. Завдання групуються по темах, кожна тема фактично є окремим тестом. Програма дозволяє переглянути і роздрукувати уведені завдання по кожній темі. Таким чином, ці завдання можна використати не тільки для проведення комп'ютерного, але й для бланкового тестування

При роботі із програмою під час проходження тесту можна використати різні режими. Відповідно до мети завдання (навчання або контроль) кожен режим роботи має свої підтипи (рівні).

Навчання (А)

Учневі пропонується питання й варіанти відповіді, серед яких він повинен вибрати вірну відповідь. При цьому учень має право скористатися довідкою до запропонованого питання. Наведемо приклад такого режиму роботи:

Питання:

Який мінімальний за абсолютним значенням заряд може бути перенесений електричним струмом через метал?

Варіанти відповідей:

а) 1,0 Кл; б) $3,2 \cdot 10^{-19}$ Кл; в) $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл; г) $6,4 \cdot 10^{-19}$ Кл.

Довідка:

Якщо при протіканні струму через поперечний переріз провідника проходить N електронів, то перенесений при цьому заряд дорівнює $Q = eN$, де e – заряд електрона.

Навчання (В)

Учневі пропонується питання й варіанти відповіді. Після вибору відповіді учень одержує коментарі до кожної відповіді. Наприклад:

Питання:

Що нового в теорію будови атома вніс Нільс Бор?

Варіанти відповідей:

а) ідею про електричну теорію будови атома;
б) нову модель атома (планетарну), за якою атом складається із центрального позитивного ядра й негативних електронів, що обертаються навколо ядра;
в) квантову гіпотезу для пояснення виникнення спектральних серій при випромінюванні світла атомами;
г) допущення існування стаціонарних орбіт електронів, обумовлених квантовими умовами.

Коментарі:

а) Це було зроблено до Бора.
б) Ця ідея належить Э.Резерфорду.
в) Ви близькі до істини, але це результат гіпотези Бора, а не її суть.
г) Вірно, саме існування стаціонарних орбіт електронів в атомі, що підкоряються певним квантовим закономірностям, і є принципово новим внеском Н. Бора в теорію будови атома.

Навчання (С)

Учневі пропонується питання та варіанти відповіді. Після вибору відповіді учень одержує загальний коментар, на основі якого робить висновок по правильності вибраної відповіді. Наприклад:

Питання:

Чи можна здійснити мрію алхіміків середньовіччя – перетворити ртуть у золото?

Варіанти відповідей:

а) так; б) ні; в) сумнівно; г) недоцільно.

Коментар:

Теоретично за допомогою ядерної реакції ${}_{80}^{198}\text{Hg} + {}_0^1n \rightarrow {}_{80}^{199}\text{Hg} \rightarrow {}_{79}^{198}\text{Au} + {}_1^1\text{H}$ можна перетворити атом ртуті в атом золота, але на практиці через малу ймовірність влучення нейтрона в ядро ртуті кількість отриманого золота буде дуже малою. При цьому витрати енергії на проведення ядерної реакції настільки великі, що економічно процес не вигідний.

Навчання (D)

Це відкрито-закриті тестові завдання. Спочатку учневі пропонується відкрите питання, при цьому в програмі відкривається поле для уведення власної відповіді. Якщо учень вказує неправильну відповідь, завдання переходить із відкритого у закрите, при цьому виводяться варіанти відповідей. Після вибору відповіді учень отримує відповідний коментарій.

Контроль (А)

Учневі пропонується питання й варіанти відповіді, з яких він повинен вибрати правильну.

Контроль (В)

Аналогічно до “Навчання (D)” (відкрито-закриті тестові завдання), тільки без коментарів до відповідей.

Варіанти відповідей на кожне завдання мають бути підібрані таким чином, щоб виключалися можливості простої здогадки або відкидання свідомо невірної відповіді. Вважаємо корисним серед можливих варіантів пропонувати відповіді, які тільки на перший погляд здаються вірними, у такому випадку лише знання фізики дадуть змогу учневі вибрати правильну відповідь.

При підготовці тестових завдань потрібно враховувати те, що не знаючи навчального матеріалу, учні, як прави-

ло, намагаються "вгадати" правильну відповідь, при цьому вони вибирають найбільш правдоподібну на їх погляд відповідь, тобто "золоту середину". Статистика показує, що учень з меншою ймовірністю припускає, що правильна відповідь може бути крайньою, наприклад, із трьох чисел частіше вибирають середнє по величині. Часто більш правильною вважають наукоподібну відповідь із використаними іноземними термінами.

Для більшої об'єктивності контролю при проходженні тестування учень має пропускати тестові завдання, на які він не знає відповіді, тому що в програмі закладений "контроль на вгадування". Бали виставляються по двом параметрам – із обліком неправильних відповідей учня та без тако обліку.

Наприклад, для підрахунку балів із поправкою на вгадування після проходження всього тесту нами використалася наступна формула:

$$Z = \frac{N_0^* - \frac{1}{k}N}{b} 100,$$

де Z – підсумкове число набраних балів (бали з урахуванням корекції на вгадування), N_0^* – сума отриманих балів (сирий тестовий бал), N – число завдань із неправильними відповідями, k – кількість варіантів відповіді у тестовому завданні, b – кількість питань у тесті.

Для аналізу результатів виконання тестових завдань програма дозволяє переглядати показники учасників тесту. До них відносяться **аналітичні показники тесту** (ціна завдання, ключ, розподіл вибору відповідей, їх складність та дискримінативність) та **статистичні показники** (бал, скоригований бал, скільки разів і на які питання використано теоретичну довідку, час, витрачений на тест тощо).

Таким чином, запропонована комп'ютерна програма адаптована як до потреб учителів, так і до потреб учнів. Такий підхід зручний для організації контролю й самоконтролю знань – учень може вчасно встановити й осмислити помилковість своїх дій у процесі засвоєння матеріалу, використовуючи режим "Навчання", завдяки такому режиму роботи програма допомагає учню формувати адекватну самооцінку та підвищувати мотивацію до вивчення предмета. Використання комп'ютера створює умови для вивчення фізики, адаптує цей процес для кожного учня, а також дає учням можливість провести рефлексію своєї учбово-пізнавальної діяльності, що підвищує рівень їхньої самостійності й відповідальності.

Звичайно ж, персональний комп'ютер не може замінити традиційні способи контролю на уроках фізики, він тільки доповнює їх і допомагає створити в сучасному учбово-інформаційному середовищі систему навчальних засобів, орієнтовану на розвиток кожного учня.

У подальшій роботі планується розширити базу та види тестових завдань, удосконалюючи їх зміст та методику застосування.

Список використаних джерел:

1. Аванесов В.С. Форма тестових завдань: Учебн. пособие. – М.: Исследов. центр Госкомобразования СССР, 1991. – 33 с.
2. Атаманчук П.С., Семерня О.М. Поточний контроль як засіб управління рівнем обізнаності учнів з фізики // Освітнє середовище як методична проблема: Зб. наук. пр. / Херсон. держ. ун-т. – Херсон: Вид-во ХДУ, 2006. – С. 89–90.
3. Бондаренко О. Вимоги до мультимедійних систем навчання та їх класифікація // Рідна школа. – 2007. – №3. – С. 60–62.
4. Бугайов О.І., Головка М.В., Коваль В.С. Деякі концептуальні положення розробки засобів комп'ютерної підтримки навчання фізики // Вісн. Черніг. держ. пед. ун-ту імені Т.Г. Шевченка. Сер.: Пед. науки. – Чернігів: ЧДПУ, 2005. – Вип. 30. – С. 36–39.
5. Булах І.Є. Поняття та категорії педагогічної діагностики Основи педагогічного оцінювання. – К.: Майстер-клас, 2005.
6. Гаманець Л.М., Павленко А.І. Технологія складання завдань для комп'ютерної дидактичної гри з фізики // Наук. записки. – Сер.: Пед. науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2006. Ч. 1. – С. 39–45.
7. Головка М.В., Головка С.Г. Особливості розробки та використання завдань для поточного та підсумкового контролю в умовах модульного навчання // Кредитно-модульна технологія навчання та методичне забезпечення контролю якості освіти: Матеріали Всеукр. наук.-пр. конф. – Полтава: Полтав. військовий ін-т зв'язку, 2006. – С. 114–115.
8. Меньяйлов С.М. Визначення та коригування початкового рівня підготовки студентів з фізики за допомогою комп'ютера // Зб. наук. пр. Уман. держ. пед. ун-ту ім. Павла Тичини. – К.: Наук. світ, 2006. – С. 110–115.
9. Подласов С.О. Тестування з фізики // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Випуск 23. Серія: педагогічні науки. – Чернігів: ЧДПУ, 2004. – №23. – С. 107–111.
10. Чельшкова М.Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов: Учеб. пособие. – М.: Логос, 2002. – 432 с.
11. Шарко В.Д., Присяжна Т.С. Про стан організації контролю і оцінювання навчальних досягнень учнів з фізики // Вісник Чернігів. держ. пед. ун-ту імені Т.Г. Шевченка. Сер.: Пед. науки. – Чернігів: ЧДПУ, 2005. – Вип. 30. – С. 237–243.
12. Шевченко О.С. Тестові завдання для розвитку креативного мислення учнів у навчанні фізики / О. С. Шевченко // Фізика та астрономія в школі. – 2008. – № 1. – С. 45–49.

The article describes a technique of questions construction for a program of computer testing of pupils on physics. The program can be used both for control (self-checking) and physics education and pupils' logical thinking improvement.

Key words: computer testing, self-checking, test questions.

Отримано: 2.09.2009

УДК 372

Г. Ф. Михайлишина¹, В. А. Ильин²

¹Камская государственная инженерно-экономическая академия, г. Набережные Челны, Татарстан

²Московский педагогический государственный университет

СЕГОДНЯШНИЙ СТИЛЬ МЫШЛЕНИЯ И СОВРЕМЕННАЯ ФИЗИКА

Существующая в настоящее время методическая система изучения физики не соответствует современному состоянию физической науки и, таким образом, не способствует формированию современного стиля мышления, которым должен обладать гармонично развитый, активно действующий специалист – профессионал. В статье приводится анализ феномена современного стиля мышления и обсуждаются принципы, которые должны лечь в основу при создании методической системы изучения современной физики.

Ключевые слова: стиль мышления, современная физика.

Историческое развитие научного познания в области физики можно условно разделить на три этапа [1]. Каждый из них характеризуется идеалами и нормами исследования, доминирующими в науке на определенном историческом этапе ее развития, а они (идеалы и нормы) в свою очередь формируют определенный *стиль мышления*.

1. Этап «классической» физики (XVII–XVIII вв.). Идеалом физического исследования в рамках *классического*

стиля мышления было построение завершенной, логически замкнутой и самодостаточной картины природы. В обоснование ее включалась идея редукции знаний о природе к фундаментальным принципам и представлениям *механики*.

2. Этап *неклассической* физики (конец XIX – середина XX столетия). Здесь в противовес идеалу единственно истинной теории *допускается истинность нескольких отличающихся друг от друга конкретных теоретиче-*

ло, намагаються "вгадати" правильну відповідь, при цьому вони вибирають найбільш правдоподібну на їх погляд відповідь, тобто "золоту середину". Статистика показує, що учень з меншою ймовірністю припускає, що правильна відповідь може бути крайньою, наприклад, із трьох чисел частіше вибирають середнє по величині. Часто більш правильною вважають наукоподібну відповідь із використаними іноземними термінами.

Для більшої об'єктивності контролю при проходженні тестування учень має пропускати тестові завдання, на які він не знає відповіді, тому що в програмі закладений "контроль на вгадування". Бали виставляються по двом параметрам – із обліком неправильних відповідей учня та без тако обліку.

Наприклад, для підрахунку балів із поправкою на вгадування після проходження всього тесту нами використалася наступна формула:

$$Z = \frac{N_0^* - \frac{1}{k}N}{b} \cdot 100,$$

де Z – підсумкове число набраних балів (бали з урахуванням корекції на вгадування), N_0^* – сума отриманих балів (сирий тестовий бал), N – число завдань із неправильними відповідями, k – кількість варіантів відповіді у тестовому завданні, b – кількість питань у тесті.

Для аналізу результатів виконання тестових завдань програма дозволяє переглядати показники учасників тесту. До них відносяться **аналітичні показники тесту** (ціна завдання, ключ, розподіл вибору відповідей, їх складність та дискримінативність) та **статистичні показники** (бал, скоригований бал, скільки разів і на які питання використано теоретичну довідку, час, витрачений на тест тощо).

Таким чином, запропонована комп'ютерна програма адаптована як до потреб учителів, так і до потреб учнів. Такий підхід зручний для організації контролю й самоконтролю знань – учень може вчасно встановити й осмислити помилковість своїх дій у процесі засвоєння матеріалу, використовуючи режим "Навчання", завдяки такому режиму роботи програма допомагає учню формувати адекватну самооцінку та підвищувати мотивацію до вивчення предмета. Використання комп'ютера створює умови для вивчення фізики, адаптує цей процес для кожного учня, а також дає учням можливість провести рефлексію своєї учбово-пізнавальної діяльності, що підвищує рівень їхньої самостійності й відповідальності.

Звичайно ж, персональний комп'ютер не може замінити традиційні способи контролю на уроках фізики, він тільки доповнює їх і допомагає створити в сучасному учбово-інформаційному середовищі систему навчальних засобів, орієнтовану на розвиток кожного учня.

У подальшій роботі планується розширити базу та види тестових завдань, удосконалюючи їх зміст та методику застосування.

Список використаних джерел:

1. Аванесов В.С. Форма тестових завдань: Учебн. пособие. – М.: Исследов. центр Госкомобразования СССР, 1991. – 33 с.
2. Атаманчук П.С., Семерня О.М. Поточний контроль як засіб управління рівнем обізнаності учнів з фізики // Освітнє середовище як методична проблема: Зб. наук. пр. / Херсон. держ. ун-т. – Херсон: Вид-во ХДУ, 2006. – С. 89–90.
3. Бондаренко О. Вимоги до мультимедійних систем навчання та їх класифікація // Рідна школа. – 2007. – №3. – С. 60–62.
4. Бугайов О.І., Головка М.В., Коваль В.С. Деякі концептуальні положення розробки засобів комп'ютерної підтримки навчання фізики // Вісн. Черніг. держ. пед. ун-ту імені Т.Г. Шевченка. Сер.: Пед. науки. – Чернігів: ЧДПУ, 2005. – Вип. 30. – С. 36–39.
5. Булах І.Є. Поняття та категорії педагогічної діагностики Основи педагогічного оцінювання. – К.: Майстер-клас, 2005.
6. Гаманець Л.М., Павленко А.І. Технологія складання завдань для комп'ютерної дидактичної гри з фізики // Наук. записки. – Сер.: Пед. науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2006. Ч. 1. – С. 39–45.
7. Головка М.В., Головка С.Г. Особливості розробки та використання завдань для поточного та підсумкового контролю в умовах модульного навчання // Кредитно-модульна технологія навчання та методичне забезпечення контролю якості освіти: Матеріали Всеукр. наук.-пр. конф. – Полтава: Полтав. військовий ін-т зв'язку, 2006. – С. 114–115.
8. Меньяйлов С.М. Визначення та коригування початкового рівня підготовки студентів з фізики за допомогою комп'ютера // Зб. наук. пр. Уман. держ. пед. ун-ту ім. Павла Тичини. – К.: Наук. світ, 2006. – С. 110–115.
9. Подласов С.О. Тестування з фізики // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Випуск 23. Серія: педагогічні науки. – Чернігів: ЧДПУ, 2004. – №23. – С. 107–111.
10. Чельшкова М.Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов: Учеб. пособие. – М.: Логос, 2002. – 432 с.
11. Шарко В.Д., Присяжна Т.С. Про стан організації контролю і оцінювання навчальних досягнень учнів з фізики // Вісник Чернігів. держ. пед. ун-ту імені Т.Г. Шевченка. Сер.: Пед. науки. – Чернігів: ЧДПУ, 2005. – Вип. 30. – С. 237–243.
12. Шевченко О.С. Тестові завдання для розвитку креативного мислення учнів у навчанні фізики / О. С. Шевченко // Фізика та астрономія в школі. – 2008. – № 1. – С. 45–49.

The article describes a technique of questions construction for a program of computer testing of pupils on physics. The program can be used both for control (self-checking) and physics education and pupils' logical thinking improvement.

Key words: computer testing, self-checking, test questions.

Отримано: 2.09.2009

УДК 372

Г. Ф. Михайлишина¹, В. А. Ильин²

¹Камская государственная инженерно-экономическая академия, г. Набережные Челны, Татарстан

²Московский педагогический государственный университет

СЕГОДНЯШНИЙ СТИЛЬ МЫШЛЕНИЯ И СОВРЕМЕННАЯ ФИЗИКА

Существующая в настоящее время методическая система изучения физики не соответствует современному состоянию физической науки и, таким образом, не способствует формированию современного стиля мышления, которым должен обладать гармонично развитый, активно действующий специалист – профессионал. В статье приводится анализ феномена современного стиля мышления и обсуждаются принципы, которые должны лечь в основу при создании методической системы изучения современной физики.

Ключевые слова: стиль мышления, современная физика.

Историческое развитие научного познания в области физики можно условно разделить на три этапа [1]. Каждый из них характеризуется идеалами и нормами исследования, доминирующими в науке на определенном историческом этапе ее развития, а они (идеалы и нормы) в свою очередь формируют определенный *стиль мышления*.

1. Этап «классической» физики (XVII–XVIII вв.). Идеалом физического исследования в рамках *классического*

стиля мышления было построение завершенной, логически замкнутой и самодостаточной картины природы. В обоснование ее включалась идея редукции знаний о природе к фундаментальным принципам и представлениям *механики*.

2. Этап *неклассической* физики (конец XIX – середина XX столетия). Здесь в противовес идеалу единственно истинной теории *допускается истинность нескольких отличающихся друг от друга конкретных теоретиче-*

ских описаний одной и той же реальности, поскольку в каждом из них может содержаться момент объективно-истинного знания.

3. В современную эпоху мы являемся свидетелями новых радикальных изменений в основаниях физики, связанных с вовлечением в круг исследований качественно новых объектов. Эти изменения можно охарактеризовать как признаки очередной революции, в ходе которой рождается новая, **постнеклассическая физика**. Назовем её **современной физикой**.

Основными характеристиками современного третьего этапа развития физики являются:

– **междисциплинарность** исследований (являющаяся следствием реализации идеи единства физического мира) предполагает существование взаимосвязи, преемственности, взаимопревращаемости различных объектов мега-, макро- и микромира, свойства которых суть следствия *единых* закономерностей, проявляющихся по-разному в зависимости от временных и пространственных масштабов;

– **идея глобального эволюционизма** – ответ на стремление современной науки (в частности, физики) к комплексному изучению природы в её саморазвитии.

Ярким проявлением **междисциплинарного подхода** к изучению объектов является родившаяся в лоне естественных наук **синергетика**. «Синергия» (греч.) – «совместное действие». Синергетика изучает такие явления, которые возникают от совместного действия нескольких различных факторов, в то время как каждый фактор в отдельности к этому явлению не приводит [2]. Синергетика изучает, в частности, общие законы эволюции и самоорганизации сложных систем. Развитие синергетики влечет за собой глубокие изменения в подходах к изучению мира. Это означает концептуальный переход от бытия к становлению, от стабильности к управляемому развитию, от образов порядка к хаосу, генерирующему новые упорядоченные эволюционирующие структуры, от систем, поддерживающих свое равновесие посредством отрицательной обратной связи (гомеостазис), к быстрым процессам эволюции, благодаря нелинейной положительной обратной связи, от эволюции к коэволюции, взаимно согласованной эволюции различных сложных систем [3]. Идеи синергетики плодотворны и в понимании феномена современного стиля мышления [4]. Нам представляется, что синергетические эволюционные нелинейные модели поведения сложных систем могут быть применены и к пониманию **творческой** активности человеческого мышления. У самоорганизующихся систем и креативных процессов мышления есть общее. Все они устремлены к творческому обновлению и совершенствованию. Синергетика не учит быть мудрым, она открывает эволюционную мудрость природы и мышления.

Осознание **единства и взаимосвязи** всех элементов глобального мирового процесса, характерное для современного этапа развития физики, ведет к коренной перестройке мышления, отказу от дуального видения мира и формированию **недуальной системы мышления**, возрождая на новом уровне **синкретическое** видение мира [5].

Синкретическое [греч. *synkrtismos* – соединение, объединение] мышление выражается в стремлении находить связи между самыми разнородными явлениями, создавать невероятные гипотезы о причинах событий. Здесь понимание начинается не с анализа деталей, а с создания схемы **целого**, которая дает смысл отдельным частям.

Конечно, в исследовательской деятельности нельзя руководствоваться одной лишь установкой на поиск фундаментальных структур и элементов целого и отбрасывать альтернативную ей установку на поиск интегральных характеристик целого. Эти установки дополнительные, в смысле Н. Бора, и обе необходимы для полноценного описания природы [1]. Но накопление в настоящее время эмпирических и теоретических результатов, обострение проблем и противоречий в современных научных теориях и концепциях вынуждает выдвигать на передний план развитие фундаментальных исследований, приближающих новую научную революцию, связанную с **кардинальным**

изменением стиля мышления, видения самих научных проблем. В свою очередь современное общество все больше осознает необходимость формирования у людей нового целостного миропонимания и научного мировоззрения, которые были бы адекватны последним достижениям фундаментальной науки. Науки о природе не только обеспечивают технологический процесс, но и формируют менталитет людей, особый тип научного мышления, дефицит которого остро ощущается в современном обществе.

Таким образом, новый современный (синергетический) стиль мышления является **нелинейным, эволюционным, творческим и холистическим** (целостным).

В связи с вышеизложенным возникает *вопрос*: «Соответствует ли современная методическая система изучения физики современному состоянию физической науки?».

Ответ: **Нет!** Структура и содержание традиционного курса физики являются консервативными. Изучение курса физики ограничивается в основном изучением механистических воззрений классического этапа развития физики и совсем немного (поверхностно) концепций, относящихся к неклассическому этапу развития.

Вопрос: Может ли такая методическая система изучения физики способствовать формированию современного стиля мышления, которым должен обладать гармонично развитый, активно действующий специалист – профессионал?

Ответ: **Нет!** Вся система подготовки специалистов и прагматическая направленность этой подготовки создают лишь минимальные условия для приобретения обобщенных знаний о фундаментальных основаниях и связях между процессами окружающего мира, а также для развития общей культуры и современного стиля мышления.

Кризис современной системы образования, являющийся составной частью глобального кризиса цивилизации начала XXI века, в немалой степени обусловлен узкодисциплинарными установками сегодняшнего образования. Как следствие этого – фрагментарность видения реальности, что в условиях нарождающегося постиндустриального информационного общества не позволяет людям адекватно реагировать на все обостряющийся экологический кризис, девальвацию нравственных норм и духовных ценностей, нестабильность политической и экономической ситуаций. Сегодня под лавиной информации мы страдаем от неспособности охватить комплексность проблем, понять связи и взаимодействия между вещами, находящимися для нашего сегментированного сознания в разных областях. Отсюда потребность в радикальной реформе образования на современном этапе, которая бы сделала возможным не только анализ, но и взаимоувязывание знаний компетентным специалистом-профессионалом [6].

Осознание необходимости модернизации педагогической теории, приведения ее в соответствие основным требованиям постнеклассической науки пришло в научную среду в конце 80-х годов XX века. Выступая в 1989 году на международном симпозиуме в Вене, канадский профессор Р.Рамзей утверждал, что состояние теоретико-методологических основ педагогической науки, опутанных паутиной механистических воззрений и концепциями прошлого века, вызывает глубокие опасения [4]. По его мнению, необходимо искать ответ на серьезный вызов новейших достижений естественных наук, брошенный всем прочим областям науки. Возникает необходимость переосмыслить, придать новое понимание и выработать новые основания для педагогики и всей социально-педагогической деятельности в обществе.

Поэтому мы убеждены, что технология формирования современного системно-эволюционного (целостного) стиля мышления студентов в курсе физики станет более эффективной если:

- спроектировать систему физического образования на основе **нового** подхода, который раскрывает сущность и содержание учебной дисциплины «Физика» как **системное понятие**, формирующий **целостный образовательный процесс**, направленный на развитие компетентности в области физических знаний, современного стиля мышления и познавательной активности обучаемых;

- використовувати евристичний, концептуальний, методологічний і гуманітарний потенціал сучасної фізики для розвитку освітньої активності і креативності навчаних, їх пізнавальної рефлексії і самостійності, **сучасного природознавчого світогляду**.

Перший крок до розв'язання цієї проблеми, ми бачимо в тому, щоб не розкидати окремі розрізані досягнення і відкриття сучасної фізики по різних «місцях» традиційно побудованого курсу, а створити самостійно існуючі в сучасній фізиці розділи і зробити їх рівноправними розділами нормативних курсів. Наступним кроком, який повинен стати нормою во всіх вищих навчальних закладах, є створення системи викладання сучасної фізики, особливості і форми реалізації якої, варіюються в залежності від профілю навчального закладу.

Система викладання сучасної фізики в вузах повинна включати:

- нормативні, спеціальні і елективні курси;
- спеціальний фізичний практикум;
- організацію самостійної роботи студентів (робота на наукових стендах, курсові роботи, дипломні роботи, магістерські дисертації);
- сучасну методичку оцінки знань, засновану на комп'ютерних моделях;
- розробку включення в навчальний процес власних наукових досягнень кафедри (лабораторій) і конкретних викладачів;
- розробку загальних положень методички викладання сучасної фізики в вузах і виявлення особливостей методички викладання сучасної фізики в вузах різного профілю.

Реалізація такого підходу при вивченні фізики – це завдання організації навчально-виховного процесу, розробки і використання відповідних освітніх технологій. Основні принципи, які повинні лежати в основі створення таких технологій, на наш погляд, наступні:

1. При навчанні студентів вузів різного профілю необхідно створити умови для формування у навчаних природознавчого раціонального мислення і представлень про навколишній світ в цілому, втілених в сучасній природознавчій картині світу, т.е. для отримання широкого базового фундаментального освіти, що дозволяє достатньо швидко переключатися на суміжні області професійної діяльності і забезпечення потреби в новому рівні наукової грамотності.

2. Для створення мотивації до навчання, а значить формування «готовності» до пізнання, необхідно до-

бавитися розуміння смислообразуючого впливу предметного і соціального контекстів майбутньої професійної діяльності студента на процес і результат його навчальної діяльності на заняттях, присвячених вивченню сучасних досягнень фізичної науки.

3. Методика викладання сучасної фізики повинна спиратися на загальні дидактичні принципи навчання, але повинна мати свою специфіку, яка полягає в застосуванні, перш за все, якісних методів навчання з використанням якомога більшої кількості новітніх технічних засобів.

4. Сучасна фізика повинна виступати як концептуально і природознавчо об'єднуюча структура всього змісту фізичної науки.

5. Потрібно створити систему викладання сучасної фізики, особливості і форми реалізації якої варіюються в залежності від профілю навчального закладу.

Система викладання сучасної фізики в вузах повинна не тільки сприяти формуванню системи фізичних знань як фундаментальної бази для подальшої професійної підготовки студентів, але і розвитку сучасного системно-еволюційного (цілісного) стилю мислення навчаних.

Список використаної літератури:

1. Степин В.С. Наукове пізнання і цінності техногенної цивілізації // *Вопросы философии*. – 1989. – № 10. – С. 3-18.
2. Новая иллюстрированная энциклопедия в 20-ти томах. – Том 16. – М.: Большая российская энциклопедия, 2001. – 255 с.
3. Хакен, Г. Информация и самоорганизация. Макроскопический подход к сложным системам: Пер. с англ. / Г. Хакен. – М.: КомКнига, 2005. – 248 с.
4. Кузнецов М.А. Философия творчества: учебное пособие / М.А. Кузнецов. – М.: ВГМАМНС России, 2003. – 72 с.
5. Шарыпов О.В. Об актуальности создания постнеклассической физики // *Гуманитарные науки в Сибири*. – 1998. – № 1. – С. 11-15.
6. Лапушкина Л.И. Роль математического довузовского образования в формировании мировоззрения и стиля мышления молодого человека в условиях информационного общества: Дис. ... канд. филос. наук: 09.00.08. – М., 2003. – 130 с.

The methodical system of studying of physics existing now does not correspond to the current state of physical science, and thus does not contribute to formation of modern style of thinking, which harmoniously developed, actively operating expert – the professional should possess. The report provides an analysis of the phenomenon of modern style of thinking and discussed the principles that should form the basis for the establishment of a methodical study of modern physics.

Key words: style of thinking, modern physics.

Отримано: 27.06.2009

УДК 37.016:53

М. В. Моштак

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

ОСОБИСТІСНО ОРІЄНТОВАНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ УЧНІВ

В статті розкриваються можливості підвищення рівня якості оцінювання експериментальних досягнень з фізики шляхом впровадження індивідуального, особистісно орієнтованого підходу до навчання та оцінювання.

Ключові слова: експеримент, оцінювання, процес, особистісно орієнтований підхід, помилка, етап, оцінка.

Однією з основ формування наукової картини світу, світогляду людини, її філософського світосприйняття є вивчення фізики, яка безумовно являється і фундаментом для створення новітніх технологій та сучасної техніки. Слід зазначити, що одним із найефективніших та результативних засобів досягнення згаданих результатів є такий компонент навчання, як фізичний експеримент.

Свій вагомий внесок у розвиток цього напрямку вивчення фізики внесли такі провідні науковці: І.Г. Антипін, П.С. Атаманчук, М.М. Бондаровський, А.А. Давиденко,

П.О. Знаменський, Є.В. Коршак, О.І. Ляшенко, А.А. Марголіс, В.В. Мендерецький, Б.Ю. Миргородський, В.Ф. Савченко, В.Д. Сиротюк, М.М. Шахмаєв та ін.

Саме експеримент дозволяє повторити й поглибити теоретичні знання та закріпити їх на практиці. Тому об'єктивна і точна оцінка експериментальної складової процесу навчання дозволить не тільки визначити рівень навченості, але й виявити прогалини у знаннях, недоліки в уявленнях про сутність фізичних явищ чи процесів, методиці їх трактування, коментування та філософського осмислення і

- використовувати евристичний, концептуальний, методологічний і гуманітарний потенціал сучасної фізики для розвитку освітньої активності і креативності навчаних, їх пізнавальної рефлексії і самостійності, **сучасного природознавчого світогляду**.

Перший крок до розв'язання цієї проблеми, ми бачимо в тому, щоб не розкидати окремі розрізнені досягнення і відкриття сучасної фізики по різних «місцях» традиційно побудованого курсу, а створити самостійно існуючі в сучасній фізиці розділи і зробити їх рівноправними розділами нормативних курсів. Наступним кроком, який повинен стати нормою во всіх вищих навчальних закладах, є створення системи викладання сучасної фізики, особливості і форми реалізації якої, варіюються в залежності від профілю навчального закладу.

Система викладання сучасної фізики в вузах повинна включати:

- нормативні, спеціальні і елективні курси;
- спеціальний фізичний практикум;
- організацію самостійної роботи студентів (робота на наукових стендах, курсові роботи, дипломні роботи, магістерські дисертації);
- сучасну методичку оцінки знань, засновану на комп'ютерних моделях;
- розробку включення в навчальний процес власних наукових досягнень кафедри (лабораторій) і конкретних викладачів;
- розробку загальних положень методички викладання сучасної фізики в вузах і виявлення особливостей методички викладання сучасної фізики в вузах різного профілю.

Реалізація такого підходу при вивченні фізики – це завдання організації навчально-виховного процесу, розробки і використання відповідних освітніх технологій. Основні принципи, які повинні лежати в основі створення таких технологій, на наш погляд, наступні:

1. При навчанні студентів вузів різного профілю необхідно створити умови для формування у навчаних природознавчого раціонального мислення і представлень про навколишній світ в цілому, втілених в сучасній природознавчій картині світу, т.е. для отримання широкого базового фундаментального освіти, що дозволяє достатньо швидко переключатися на суміжні області професійної діяльності і забезпечення потреби в новому рівні наукової грамотності.

2. Для створення мотивації до навчання, а значить формування «готовності» до пізнання, необхідно до-

бавитися розуміння смислообразуючого впливу предметного і соціального контекстів майбутньої професійної діяльності студента на процес і результат його навчальної діяльності на заняттях, присвячених вивченню сучасних досягнень фізичної науки.

3. Методика викладання сучасної фізики повинна спиратися на загальні дидактичні принципи навчання, але повинна мати свою специфіку, яка полягає в застосуванні, перш за все, якісних методів навчання з використанням якомога більшої кількості новітніх технічних засобів.

4. Сучасна фізика повинна виступати як концептуально і природознавчо об'єднуюча структура всього змісту фізичної науки.

5. Потрібно створити систему викладання сучасної фізики, особливості і форми реалізації якої варіюються в залежності від профілю навчального закладу.

Система викладання сучасної фізики в вузах повинна не тільки сприяти формуванню системи фізичних знань як фундаментальної бази для подальшої професійної підготовки студентів, але і розвитку сучасного системно-еволюційного (цілісного) стилю мислення навчаних.

Список використаної літератури:

1. Степин В.С. Наукове пізнання і цінності техногенної цивілізації // *Вопросы философии*. – 1989. – № 10. – С. 3-18.
2. Новая иллюстрированная энциклопедия в 20-ти томах. – Том 16. – М.: Большая российская энциклопедия, 2001. – 255 с.
3. Хакен, Г. Информация и самоорганизация. Макроскопический подход к сложным системам: Пер. с англ. / Г. Хакен. – М.: КомКнига, 2005. – 248 с.
4. Кузнецов М.А. Философия творчества: учебное пособие / М.А. Кузнецов. – М.: ВГМАМНС России, 2003. – 72 с.
5. Шарыпов О.В. Об актуальности создания постнеклассической физики // *Гуманитарные науки в Сибири*. – 1998. – № 1. – С. 11-15.
6. Лапушкина Л.И. Роль математического довузовского образования в формировании мировоззрения и стиля мышления молодого человека в условиях информационного общества: Дис. ... канд. филос. наук: 09.00.08. – М., 2003. – 130 с.

The methodical system of studying of physics existing now does not correspond to the current state of physical science, and thus does not contribute to formation of modern style of thinking, which harmoniously developed, actively operating expert – the professional should possess. The report provides an analysis of the phenomenon of modern style of thinking and discussed the principles that should form the basis for the establishment of a methodical study of modern physics.

Key words: style of thinking, modern physics.

Отримано: 27.06.2009

УДК 37.016:53

М. В. Моштак

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

ОСОБИСТІСНО ОРІЄНТОВАНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ УЧНІВ

В статті розкриваються можливості підвищення рівня якості оцінювання експериментальних досягнень з фізики шляхом впровадження індивідуального, особистісно орієнтованого підходу до навчання та оцінювання.

Ключові слова: експеримент, оцінювання, процес, особистісно орієнтований підхід, помилка, етап, оцінка.

Однією з основ формування наукової картини світу, світогляду людини, її філософського світосприйняття є вивчення фізики, яка безумовно являється і фундаментом для створення новітніх технологій та сучасної техніки. Слід зазначити, що одним із найефективніших та результативних засобів досягнення згаданих результатів є такий компонент навчання, як фізичний експеримент.

Свій вагомий внесок у розвиток цього напрямку вивчення фізики внесли такі провідні науковці: І.Г. Антипін, П.С. Атаманчук, М.М. Бондаровський, А.А. Давиденко,

П.О. Знаменський, Є.В. Коршак, О.І. Ляшенко, А.А. Марголіс, В.В. Мендерецький, Б.Ю. Миргородський, В.Ф. Савченко, В.Д. Сиротюк, М.М. Шахмаєв та ін.

Саме експеримент дозволяє повторити й поглибити теоретичні знання та закріпити їх на практиці. Тому об'єктивна і точна оцінка експериментальної складової процесу навчання дозволить не тільки визначити рівень навченості, але й виявити прогалини у знаннях, недоліки в уявленнях про сутність фізичних явищ чи процесів, методиці їх трактування, коментування та філософського осмислення і

дасть можливість своєчасно поправити, скорегувати й усунути все вищезгадане.

Досить актуальною на сьогодні є проблема якості оцінювання експериментувань, оскільки в традиційній системі навчання воно є формалізованим, адже:

- лабораторні роботи виконуються ланками з кількох осіб, що не дає можливості точно оцінити кожного, а оцінка є лише відображенням зовнішнього оформлення письмового звіту і може лише частково розкривати інформацію про усвідомленість поставленого завдання і способи його виконання;
- не враховуються при оцінюванні роботи помилки та хиби, допущені в процесі підготовки обладнання, зібрання установки чи схеми;
- основна увага звертається на вміння користуватися приладом, не враховуючи, чи правильно знімаються покази і чи точно визначено ціну поділки та ін.

Саме тому при оцінюванні цього виду роботи необхідно застосовувати таку систему, яка б сприяла більш ефективній підготовці до кожного експериментального завдання, мотивувала б його виконання і більш свідому інтерпретацію здобутих результатів.

Іншими словами, необхідно впроваджувати нові, спрямовані на особистість та розвиток її індивідуальності, методи як проведення такого виду занять, так і їх оцінки. На сьогодні, в умовах панування гуманістичної парадигми в освіті, найбільше відповідають таким вимогам особистісно орієнтовані підходи та технології. Їхніми основними ознаками є:

- ◇ усвідомлення учнем мети заняття як важливої особисто для себе;
- ◇ засвоєння учнями змісту фізичної освіти відбувається переважно під час активної діяльності, а саме в процесі практичних занять, експерименту, лабораторного практикуму;
- ◇ використання індивідуального досвіду та відтворення набутих знань при опануванні нового змісту;
- ◇ процес учіння ефективний, учні зацікавлені і навчаються з інтересом;
- ◇ використання навчальних модулів, індивідуальних програм діяльності, тобто прогресивних методів, що навчають вчитися, бо неможливо всього навчити;
- ◇ оцінюється механізм творчості учня, завдяки якому досягається високий рівень освіти [4].

При впровадженні особистісно орієнтованих підходів та технологій у навчання фізики інноваційних змін зазнає і процес оцінювання, зокрема:

- оцінювання відбувається не дискретно, а безперервно;
- взаємодія учителя та учня не переривається, більше того, стимулюється в процесі оцінювання;
- результат оцінювання – кількісно-якісна багатовимірна характеристика навчальних досягнень;
- оцінюються індивідуальні унікальні характеристики учня безвідносно до досягнень інших, не маючи порівняльного характеру;
- оцінюється не тільки чистовик, але й чернетка як робочий варіант;
- суть оцінки – не демонстрація помилки, а запобігання їй;
- акцентується увага на тому, що учень знає, вміє і чого досяг, а не на тому, чого не знає чи недовчив;
- оцінюється не тільки кінцевий результат, але і процес його досягнення.

Даний ряд особливостей найбільш характерний для процесу оцінювання саме експериментальної складової у вивченні фізики. Беручи до уваги те, що ця складова синтезує набуті теоретичні знання, трансформує їх в уміння та навички і навіть формує креативні здібності, слід зазначити, що за основу при оцінюванні експериментальної діяльності варто взяти такі параметри:

- ✓ розуміння і рівень засвоєння теорії питання;
- ✓ вміння використовувати теорію на практиці;
- ✓ вміння здійснювати виміри та проводити обчислення;

- ✓ нестандартність, оригінальність та кмітливність при розв'язанні завдань творчого характеру;
- ✓ логіка, структура і стиль відповіді;
- ✓ вміння формувати висновки і захищати висунуті науково-теоретичні положення [10].

Оцінювати практичне виконання експериментального дослідження слід в цілому, однак для більшої об'єктивізації цього процесу необхідно виділити оптимальний склад елементарних компонентів, наприклад, кілька складових експериментального способу діяльності, і оцінити їх.

Враховуючи вищезазначені параметри оцінювання та структуру роботи, процес практичного виконання експериментального дослідження можна поділити на такі етапи: підготовка до дослідження, практичне виконання поставленого завдання, виконання експериментальних завдань творчого характеру, оформлення письмового звіту про виконану роботу.

Загальна оцінка роботи має передбачати оцінювання кожного з перерахованих етапів, а відповідно оцінювання кожного з етапів має додавати до загальної оцінки.

Відповідність загальної оцінки реальному рівню знань, умінь і навичок учня безпосередньо залежить від того, наскільки об'єктивно був оцінений кожний з етапів експериментального дослідження. Тому варто проаналізувати оцінювання кожного з етапів окремо.

Оскільки перший етап включає в себе перевірку готовності до виконання експериментального дослідження, то доцільно з'ясувати наскільки чітко учень усвідомлює мету роботи, ідею дослідження, умови перебігу явищ та процесів, призначення приладів, розрахункові формули, а також проконтролювати оформлення відповідних записів у робочому зошиті.

На другому етапі необхідно відслідковувати наскільки активно кожен з учнів бере участь в роботі, враховувати помилки, допущені при підготовці обладнання до виконання роботи, складанні установок чи схем, тримати на контролі дотримання учнями техніки безпеки.

При оцінюванні обов'язково необхідно звертати увагу на те, чи проводить учень спостереження відповідно до зазначеної мети, чи правильно визначає об'єкт спостережень, чи вміє користуватися приладом, чи правильно визначає ціну поділки.

Об'єктивність оцінювання цього етапу буде залежати і від того, чи враховані помилки та хиби, які допустили учні під час зібрання установки або схеми. Фіксувати їх можна у спеціальному журналі або робочому зошиті учня за допомогою певних символічних позначень [7] (див. *табл. 1*).

Таблиця 1

Символьні позначки типових помилок

Умовне позначення	Фізична суть
<i>ПЛ</i>	Допущені помилки при складанні плану досліду
<i>У</i>	Неправильно зібрана експериментальна установка або електричне коло
<i>Пр</i>	Порушені правила експлуатації приладу
<i>ПК</i>	Неправильно зняті покази приладу
<i>Пх</i>	Допущені помилки в обчисленні похибок
<i>Тб</i>	Неправильно складена таблиця
<i>Гр</i>	Зроблені помилки у побудові графіка
<i>В</i>	Неправильний висновок
<i>Зв</i>	Неправильно або неохайно оформлений звіт до роботи
<i>Ком</i>	Відсутнє або неправильне коментування досліджуваного явища
<i>Зм</i>	Неправильне дидактичне або методологічне препарування фізичного змісту явищ або процесів

Однак необхідно зауважити, що на цьому етапі варто не тільки фіксувати помилки і враховувати їх при оцінюванні, але й допомогти учневі їх виявити, зрозуміти їхню суть та причини допущення, і, звичайно, вчасно виправити, враховуючи свідому участь учня у цьому при виставленні оцінки.

Третій етап дає можливість оцінити здатність учня до творчої діяльності, визначити рівень самостійності в судженнях та нестандартність підходу до розв'язання завдань творчого характеру.

На четвертому етапі перевіряється правильність обробки даних, обрахунків допущених похибок вимірювань,

інтерпретації результатів, опису та зарисовки досліджуваних явищ і процесів, формулювання висновків та безпосереднє оформлення письмового звіту.

Загальна оцінка успішності виконання експериментального дослідження залежить від ступеня активності учнів на вище перерахованих етапах та результативності їх діяльності.

Система оцінювання робіт експериментальних досліджень передбачає оцінювання окремо кожного з чотирьох, наведених вище, етапів. Причому кожному з них відповідає різний ступінь самостійності виконання учнями відповідних навчальних дій, а в міру зростання самостійності має зростати і "ціна" кожного з проміжних етапів дослідження. Тому і кількість балів, які одержує учень на кожному з етапів, повинна неоднаково впливати на кінцеву оцінку.

Всі перераховані етапи мають додавати до загальної оцінки експериментального дослідження відсоткові бали у такому обсязі: 20% – підготовка до експериментального дослідження, 30% – практичне виконання поставленого завдання, 20% – виконання експериментальних завдань творчого характеру, 30% – оформлення письмового звіту про виконану роботу [8].

Такої формі оцінювання експериментальних здобутків учнів найбільше відповідає рейтингова 100-бальна система. У цій системі загальна оцінка, яку позначимо через P , буде обраховуватись за формулою:

$$P = m+n+k+r,$$

де m – кількість балів за перший етап (підготовка до експериментального дослідження); n – кількість балів за другий етап (практичне виконання поставленого завдання); k – кількість балів за третій етап (виконання експериментальних завдань творчого характеру); r – кількість балів за четвертий етап (оформлення письмового звіту про виконану роботу).

Зрозуміло, що n та k можуть набувати значень від 0 до 30, а m та r – від 0 до 20.

Однак, враховуючи те, що сьогодні у школах 100-бальна система не використовується, то доцільно буде вивести формулу визначення загальної оцінки експериментального дослідження, яку позначимо через P у 12-бальній системі оцінювання навчальних досягнень учнів. У цій системі вона матиме такий вигляд:

$$P = 0,2(m+k) + 0,3(n+r),$$

де m – оцінка за перший етап (підготовка до експериментального дослідження); n – оцінка за другий етап (практичне

виконання поставленого завдання); k – оцінка за третій етап (виконання експериментальних завдань творчого характеру); r – оцінка за четвертий етап (оформлення письмового звіту про виконану роботу).

Зрозуміло, що у 12-бальній системі оцінювання m , n , k та r можуть набувати будь-якого значення від 1 до 12, а P буде заокруглюватися до цілого значення.

Припустимо, що учень за перший етап отримав 10 балів, за другий – 8, за третій – 7, за четвертий – 11. За запропонованою формулою можна визначити, що загальна оцінка $P = 0,2(10+7) + 0,3(8+11) = 9,1$.

Отже, загальна оцінка учня – 9 балів.

Як підсумок вище викладеного, з метою систематизування та для кращого уявлення описаного механізму, виявлення та оцінки рівня знань, умінь та навичок учнів, можна використовувати запроповану схему оцінювання процесу практичного виконання експериментального дослідження учнями в умовах особистісно орієнтованого навчання на уроках фізики (див. *схему 1*).

Отже, описана технологія та запропонований підхід до оцінювання процесу практичного виконання експериментального дослідження в умовах особистісно орієнтованого навчання дозволить побачити реальну картину ходу засвоєння конкретного навчального матеріалу, своєчасно внести, у разі необхідності, в нього корективи, визначити дійсний стан підготовки учня, а відповідно і більш об'єктивно оцінити рівень експериментальної складової в процесі вивчення фізики.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Пропедевтика експериментальних умінь учнів / П.С. Атаманчук, В.В. Мендерецький // Рідна школа. – 1992. – №9–10. – С. 56–58.
2. Атаманчук П.С. Рейтинговое оценивание результатов экспериментаторской деятельности студентов / П.С. Атаманчук, В.В. Мендерецький, А.М. Николаев, Н.В. Моштак // Информационно-вычислительные технологии и их приложения: сборник статей IV российско-украинского научно-технического и методического симпозиума. – Пенза : РИО ПГСХА. – 2006. – С. 7–10.
3. Бугайов О.І. Короткий нарис розвитку шкільного фізичного експерименту в Україні / О.І. Бугайов, С.П. Величко // Теорія та методика вивчення природничо-математичних і технічних дисциплін : зб. наук.-метод. праць Рівненського держ. гуманіт. ун-ту. – Рівне : РДГУ, 1999. – Вип. 1. – С. 4–15.

Схема 1

Оцінювання процесу практичного виконання експериментального дослідження в умовах особистісно орієнтованого навчання



- Десятниченко Н.М. Роздуми про особистісно-орієнтоване навчання / Н.М. Десятниченко // Відкритий урок. – 2001. – № 13–14. – С. 3–5.
- Коршак Є.В. Методика і техніка шкільного фізичного експерименту. Практикум : навчальний посібник для педагогічних інститутів / Є.В. Коршак, Б.Ю. Миргородський. – К. : Вища школа, 1981. – 280 с.
- Ляшенко О.І. Особливості оцінювання лабораторних робіт з фізики / О.І. Ляшенко // Методика викладання математики і фізики : респ. наук.-метод. зб. / під ред. О.І. Бугайова. – К. : Рад. школа, 1986. – Вип. 3. – С. 98–106.
- Ляшенко О.І. Особливості формування експериментальних умінь учнів 7-8 класів / О.І. Ляшенко, В.В. Мендерецький // Методика викладання математики і фізики : респ. наук.-метод. зб. / під ред. О.І. Бугайова. – К. : Рад. школа, 1991. – Вип. 7. – С. 93–99.
- Мендерецький В.В. Навчальний експеримент в системі підготовки вчителя фізики : монографія / Вадим Владиславович Мендерецький. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський держ. ун-т, інформ.-вид. від., 2006. – 267 с.
- Мендерецький В.В. Удосконалення експериментальної підготовки школярів в умовах особистісно орієнтованого навчання / В.В. Мендерецький // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету : серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський держ. ун-т, інформ.-вид. від., 2003. – Вип. 9. – С. 148–150.
- Проверка и оценка знаний в высшей школе / под ред. Б.Г. Иоганзена и Н.И. Кувшинова. – Томск : Изд. Томского университета, 1969. – 201 с.
The article envisages the possibilities to raise the quality of estimation of experimental achievements in physics by means of introduction of the individual, personality oriented approach to education and estimation.
Key words: experiment, estimation, process, personality oriented approach, mistake, stage, mark.
Отримано: 4.07.2009

УДК 372.853:373.1

М. В. Опачко

Ужгородський національний університет

ПРОЕКТУВАННЯ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ

У статті розкривається сутність проектування навчально-пізнавальної діяльності у процесі розв'язування фізичних задач. Виокремлюється зміст проектування, спрямованого на реалізацію складових: цілепокладання, планування, структурування та прогнозування. Сформульовано педагогічні умови ефективності формування компетентності проектування.

Ключові слова: компетентнісний підхід, дидактичний менеджмент, проектування навчально-пізнавальної діяльності учнів, розв'язування задач.

Актуальність проблеми. Методологічні засади формування професійних якостей майбутнього вчителя фізики передбачають виокремлення підходів: діяльнісного, акмеологічного, особистісно-орієнтованого (гуманістичного), прагматичного, компетентнісного, праксеологічного, інформаційно-комунікативного та критеріального.

У сучасній вітчизняній вищій школі віддається перевага компетентнісному підходу до формування професійних якостей майбутніх фахівців. Компетентнісний підхід передбачає виокремлення системи компетентностей, що, з одного боку, відображають вимоги освітньо-кваліфікаційної характеристики фахівця, з іншого, становлять основу для формування його професійно-особистісних якостей.

Розвиток професійно-особистісних якостей майбутнього вчителя фізики ґрунтується на системі компетентностей: методологічній (світоглядній), психоло-педагогічній, соціально-культурній, дидактичній, методичній, технологічній, організаційно-управлінській, інформаційно-комунікативній.

Обґрунтована нами система дидактичного менеджменту спрямована на формування компетентностей, що забезпечують ефективність управління засвоєнням учнями системи фізичних знань: теоретичних, практичних, експериментальних.

Так, зокрема, у процесі розв'язування фізичних задач для учителя фізики дуже важливо уміти:

- використовувати фізичні задачі у відповідності до цілей уроку;
- розв'язувати задачі, володіти алгоритмом розв'язування типових задач;
- управляти діяльністю учнів, спрямованою на складання і розв'язування задач;
- розв'язувати задачі з використанням комп'ютерного моделювання;
- розвивати творчі здібності учнів у процесі розв'язування олімпіадних задач, творчих завдань тощо.

Проблеми формування таких умінь, в тій чи іншій мірі торкаються науковці, дослідження яких присвячені питанням розв'язування і складання фізичних задач: П.С.Атаманчука, С.У.Гончаренка, С.Є.Вознюка, Г.В.Волошиної, Л.А.Закоти, Г.В.Касянової, Є.В.Коршака, Т.О.Лукіної, О.М.Ніколаєва, І.В.Оленюк, А.І.Павленка, Т.М.Попової, О.В.Сергєєва, І.В.Солухи, М.М.Циганка та ін.

На нашу думку, володіння комплексом умінь з розв'язування фізичних задач (ФЗ) можливе за умови засвоєння майбутнім учителем фізики змісту дидактичного менеджменту.

Дидактичний менеджмент – це складна діяльність, що охоплює проектування дидактичного процесу, організацію і управління, моделювання взаємодії та діагностування [1].

Отже актуальність досліджуваної проблеми випливає із потреби оволодіння вчителем комплексом умінь із розв'язування задач та відсутністю системного підходу до їх формування. Засвоєння основ дидактичного менеджменту забезпечує майбутньому вчителю формування системи базових знань, умінь і навичок із розв'язування ФЗ.

Мета дослідження полягала у розкритті сутності діяльності проектування у процесі розв'язування фізичних задач. Досягнення мети передбачало виконання наступних завдань:

1. Розкриття змісту цілепокладання у процесі розв'язування задач.
2. Визначення сутності планування.
3. Виявлення особливостей структурування.
4. З'ясування сутності прогнозування.
5. Формулювання педагогічних умов ефективності засвоєння змісту проектування у процесі розв'язування задач.

Вклад основного матеріалу. Проектування у змісті дидактичного менеджменту передбачає визначення сутності його складових: цілепокладання, планування, структурування, прогнозування.

Цілепокладання полягає у визначенні цілей (мети) використання ФЗ у процесі управління засвоєнням учнями системи фізичних знань можна виокремити такі дидактичні цілі:

- формування нових понять;
- вироблення практичних умінь і навичок;
- формування експериментальних умінь і навичок;
- розвиток узагальнень та систематизації вивченого;
- розвиток творчих здібностей учнів;
- вироблення умінь і навичок самостійної роботи;
- формування навичок організації дослідно-пошукової діяльності;
- виявлення рівнів успішності засвоєння вивченого.

В залежності від мети уроку здійснюється планування використання задач. Наприклад, якщо задачі використовую-

- Десятниченко Н.М. Роздуми про особистісно-орієнтоване навчання / Н.М. Десятниченко // Відкритий урок. – 2001. – № 13–14. – С. 3–5.
- Коршак С.В. Методика і техніка шкільного фізичного експерименту. Практикум : навчальний посібник для педагогічних інститутів / С.В. Коршак, Б.Ю. Миргородський. – К. : Вища школа, 1981. – 280 с.
- Ляшенко О.І. Особливості оцінювання лабораторних робіт з фізики / О.І. Ляшенко // Методика викладання математики і фізики : респ. наук.-метод. зб. / під ред. О.І. Бугайова. – К. : Рад. школа, 1986. – Вип. 3. – С. 98–106.
- Ляшенко О.І. Особливості формування експериментальних умінь учнів 7-8 класів / О.І. Ляшенко, В.В. Мендерецький // Методика викладання математики і фізики : респ. наук.-метод. зб. / під ред. О.І. Бугайова. – К. : Рад. школа, 1991. – Вип. 7. – С. 93–99.
- Мендерецький В.В. Навчальний експеримент в системі підготовки вчителя фізики : монографія / Вадим Владиславович Мендерецький. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський держ. ун-т, інформ.-вид. від., 2006. – 267 с.
- Мендерецький В.В. Удосконалення експериментальної підготовки школярів в умовах особистісно орієнтованого навчання / В.В. Мендерецький // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету : серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський держ. ун-т, інформ.-вид. від., 2003. – Вип. 9. – С. 148–150.
- Проверка и оценка знаний в высшей школе / под ред. Б.Г. Иоганзена и Н.И. Кувшинова. – Томск : Изд. Томского университета, 1969. – 201 с.
The article envisages the possibilities to raise the quality of estimation of experimental achievements in physics by means of introduction of the individual, personality oriented approach to education and estimation.
Key words: experiment, estimation, process, personality oriented approach, mistake, stage, mark.
Отримано: 4.07.2009

УДК 372.853:373.1

М. В. Опачко

Ужгородський національний університет

ПРОЕКТУВАННЯ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ

У статті розкривається сутність проектування навчально-пізнавальної діяльності у процесі розв'язування фізичних задач. Виокремлюється зміст проектування, спрямованого на реалізацію складових: цілепокладання, планування, структурування та прогнозування. Сформульовано педагогічні умови ефективності формування компетентності проектування.

Ключові слова: компетентнісний підхід, дидактичний менеджмент, проектування навчально-пізнавальної діяльності учнів, розв'язування задач.

Актуальність проблеми. Методологічні засади формування професійних якостей майбутнього вчителя фізики передбачають виокремлення підходів: діяльнісного, акмеологічного, особистісно-орієнтованого (гуманістичного), прагматичного, компетентнісного, праксеологічного, інформаційно-комунікативного та критеріального.

У сучасній вітчизняній вищій школі віддається перевага компетентнісному підходу до формування професійних якостей майбутніх фахівців. Компетентнісний підхід передбачає виокремлення системи компетентностей, що, з одного боку, відображають вимоги освітньо-кваліфікаційної характеристики фахівця, з іншого, становлять основу для формування його професійно-особистісних якостей.

Розвиток професійно-особистісних якостей майбутнього вчителя фізики ґрунтується на системі компетентностей: методологічній (світоглядній), психоло-педагогічній, соціально-культурній, дидактичній, методичній, технологічній, організаційно-управлінській, інформаційно-комунікативній.

Обґрунтована нами система дидактичного менеджменту спрямована на формування компетентностей, що забезпечують ефективність управління засвоєнням учнями системи фізичних знань: теоретичних, практичних, експериментальних.

Так, зокрема, у процесі розв'язування фізичних задач для учителя фізики дуже важливо уміти:

- використовувати фізичні задачі у відповідності до цілей уроку;
- розв'язувати задачі, володіти алгоритмом розв'язування типових задач;
- управляти діяльністю учнів, спрямованою на складання і розв'язування задач;
- розв'язувати задачі з використанням комп'ютерного моделювання;
- розвивати творчі здібності учнів у процесі розв'язування олімпіадних задач, творчих завдань тощо.

Проблеми формування таких умінь, в тій чи іншій мірі торкаються науковці, дослідження яких присвячені питанням розв'язування і складання фізичних задач: П.С.Атаманчука, С.У.Гончаренка, С.С.Вознюка, Г.В.Волошиної, Л.А.Закоти, Г.В.Касянової, С.В.Коршака, Т.О.Лукіної, О.М.Ніколаєва, І.В.Оленюк, А.І.Павленка, Т.М.Попової, О.В.Сергєєва, І.В.Солухи, М.М.Циганка та ін.

На нашу думку, володіння комплексом умінь з розв'язування фізичних задач (ФЗ) можливе за умови засвоєння майбутнім учителем фізики змісту дидактичного менеджменту.

Дидактичний менеджмент – це складна діяльність, що охоплює проектування дидактичного процесу, організацію і управління, моделювання взаємодії та діагностування [1].

Отже актуальність досліджуваної проблеми випливає із потреби оволодіння вчителем комплексом умінь із розв'язування задач та відсутністю системного підходу до їх формування. Засвоєння основ дидактичного менеджменту забезпечує майбутньому вчителю формування системи базових знань, умінь і навичок із розв'язування ФЗ.

Мета дослідження полягала у розкритті сутності діяльності проектування у процесі розв'язування фізичних задач. Досягнення мети передбачало виконання наступних завдань:

1. Розкриття змісту цілепокладання у процесі розв'язування задач.
2. Визначення сутності планування.
3. Виявлення особливостей структурування.
4. З'ясування сутності прогнозування.
5. Формулювання педагогічних умов ефективності засвоєння змісту проектування у процесі розв'язування задач.

Вклад основного матеріалу. Проектування у змісті дидактичного менеджменту передбачає визначення сутності його складових: цілепокладання, планування, структурування, прогнозування.

Цілепокладання полягає у визначенні цілей (мети) використання ФЗ у процесі управління засвоєнням учнями системи фізичних знань можна виокремити такі дидактичні цілі:

- формування нових понять;
- вироблення практичних умінь і навичок;
- формування експериментальних умінь і навичок;
- розвиток узагальнень та систематизації вивченого;
- розвиток творчих здібностей учнів;
- вироблення умінь і навичок самостійної роботи;
- формування навичок організації дослідно-пошукової діяльності;
- виявлення рівнів успішності засвоєння вивченого.

В залежності від мети уроку здійснюється планування використання задач. Наприклад, якщо задачі використовую-

ється з метою засвоєння теретичного матеріалу, вироблення навичок та умінь виконувати прості перетворення, шукати невідомі величини із відомих закономірностей, функціональних залежностей то, як правило наводять приклади типових задач, тренувальних. У випадку вироблення умінь і навичок самостійної роботи учням пропонують різнорівневу систему задач, різних за тематикою та формою представлення (якісні, кількісні, експериментальні), аналогічних до відомих і розв'язуваних раніше, і таких, способи і прийоми розв'язування яких слід відкрити самостійно тощо. У будь-якому разі, планування – це:

- добір задач у відповідності до дидактичних цілей уроку (насамперед, логічна відповідність);
- тематична та змістова адекватність;
- врахування складності і трудності задач;
- дотримання оптимальності з огляду на затрати часу;
- дотримання раціональності з огляду необхідності досягнення запланованого результату мінімальними затратами (врахування особливостей пізнавальних та емоційно-вольових процесів);
- врахування необхідності формування типових прийомів та способів міркування, алгоритмів розв'язування задач;
- врахування необхідності реалізації диференціації та індивідуалізації навчання;
- врахування необхідності формування самостійних умінь і навичок;
- врахування необхідності розвитку творчих здібностей учнів тощо.

Структурування передбачає здійснення перегрупування навчального матеріалу з метою досягнення цілей навчання. Розв'язування задач як діяльність передбачає здійснення процедури структурування у відповідності до дидактичних цілей уроку, з одного боку, і до напрямів використання задач у процесі вивчення фізики, з іншого. Напрями використання задач реалізуються, як було показано раніше [2], у відповідних стилях управління засвоєнням учнями знань:

- традиційному (передбачає використання задач у відповідності до методичних рекомендацій навчальної програми, з метою оволодіння способами і прийомами розв'язування типових задач);
- локальному (передбачає використання задач як способу ілюстрації практичного застосування фізичних знань у побуті, на виробництві тощо);
- модульному (передбачає використання задач як методу навчання, що генералізує зміст діяльності з розв'язування задач та об'єднання у “ланцюжок” сукупності дидактичних перетворень, логіко-функціональних відношень між величинами в рамках задачної ситуації, тобто проектування задачного модуля);
- дослідницькому (передбачає використання задач як методу навчання і методу пізнання та реалізує проблемно-пошукову стратегію розв'язування задач);
- евристичному (передбачає використання задач як методу самопізнання, шлях саморозвитку і самовдосконалення особистості).

У будь-якому з випадків діяльність структурування передбачає:

- здійснення перегрупування задач у відповідності до провідного способу структурування навчального матеріалу;
- здійснення перегрупування задач у відповідності до напрямку їх використання (провідного стилю управління засвоєнням учнями знань у процесі вивчення фізики);
- врахування інтелектуальних та вікових особливостей учнів, їх досвіду розв'язування задач;
- врахування особливостей матеріалу, що вивчається (вводяться поняття, фізичні величини, встановлюються закономірності, закони, експериментально перевіряються факти тощо);
- врахування особливостей використання дидактичних технологій (модульної, розвивальної, ігрової та ін.), а

також ІК технологій (наприклад, проведення тестування за допомогою комп'ютера передбачає здійснення структурування задач таким чином, щоб була реалізована можливість визначення рівнів та якості засвоєння учнями знань).

Прогнозування як наукове передбачення і очікування полягає у виявленні умов (факторів, чинників), що забезпечують безперешкодне здійснення процесу навчання (в даному випадку, процесу розв'язування задач), оптимізують його. Прогнозування має відношення як до змісту так і до форми реалізації змісту навчання. В залежності від того, яка програма навчання засвоюється (зміст навчання), учитель прогнозує очікувані результати та шляхи їх оптимального досягнення (форма, як зовнішній вияв навчального процесу). Отже процедура прогнозування у процесі розв'язування ФЗ передбачає:

- врахування методологічного аспекту фізичного знання, показ обмеженості пізнання у рамках конкретних фізичних теорій (на прикладі дослідження розв'язків задач методом граничних наближень, тощо);
- використання вчителем наукових методів пізнання (наприклад, абстрагування, ідеалізація, моделювання, аналогія та ін.) у процесі розв'язування ФЗ;
- обґрунтованість обраних методів (способів, прийомів) розв'язування задач;
- врахування відповідності між складністю задач та здатністю учнів розв'язувати їх;
- з'ясування необхідних засобів навчання у процесі розв'язування задач (наприклад, дидактичний роздатковий матеріал, використання комп'ютерного моделювання, наявність узагальнених схем, алгоритмів розв'язування типових задач, необхідність використання графічних, векторних зображень тощо);
- чіткість у визначенні очікуваних результатів та обґрунтованість критеріїв їх оцінки;
- врахування витрат часу на реалізацію тієї чи іншої стратегії розв'язування.

Узагальнення сукупності дій і операцій, що складають зміст діяльності проектування (див. *табл. 1*), уможливорює обґрунтування шляхів, що забезпечують формування у студентів компетентності проектування.

Формування у студентів компетентності проектування діяльності із розв'язування задач здійснюється у змісті теми “Методика розв'язування фізичних задач”, що входить до практикуму з методики фізики. За результатами вивчення даної теми студенти повинні представити методичну розробку уроку розв'язування задач, яка відображає основні складові дидактичного менеджменту: проектування, організацію і управління, моделювання, діагностування.

Стосовно діяльності проектування у розробці уроку повинні бути представлені наступні елементи:

1. Визначення типу уроку, з'ясування ролі і місця задач у змісті уроку.
2. Здійснення добору задач у відповідності до: а) цілей і завдань уроку; б) використання різних прийомів і способів розв'язування задач; в) забезпечення диференційованого підходу (різнорівневих завдань); г) забезпечення індивідуального підходу; д) потреби у розвитку творчих здібностей учнів; е) потреби у виробленні самостійних умінь і навичок; є) тривалості уроку та часу, необхідного на розв'язування задач.
3. Структурування задач у систему за ознаками: а) типовістю; б) аналогією; в) оберненістю; г) системністю; д) міжпредметністю; е) творчістю.
4. Здійснення добору задач, що дозволяють: а) розкрити етапи наукового пізнання; б) показати межі застосовності фізичних теорій; в) бути еталонними вимірниками знань учнів.

Результати розробок можуть бути представлені студентами у формі звіту (рукописного або друкованого варіанту), а також у формі презентації проекту у системі Power Point.

Таблиця 1

Проектування діяльності у процесі розв'язування задач

Структурні компоненти	Сутність	Реалізація
Цілепокладання	Визначення цілей (мети) і завдань розв'язування задач	Засвоєння нового матеріалу; закріплення вивченого; вироблення практичних умінь і навичок; формування експериментальних умінь і навичок; узагальнення і систематизація вивченого; розвиток творчих здібностей учнів; перевірка і контроль засвоєння учнями знань, умінь і навичок.
Планування	Конструювання навчального матеріалу у відповідності до вимог програми та цілей навчання	Добір задач у відповідності до дидактичних цілей уроку; тематична та змістова адекватність; врахування складності і трудності задач; дотримання вимог оптимальності; дотримання вимог раціональності; врахування особливостей пізнавальних та емоційно-вольових процесів; забезпечення потреби формування типових прийомів та способів міркування, алгоритмів розв'язування задач; врахування необхідності реалізації диференціації та індивідуалізації навчання; врахування необхідності формування самостійних умінь і навичок; врахування необхідності розвитку творчих здібностей учнів тощо.
Структурування	Перегрупкування навчального матеріалу у відповідності до цілей та навчальних планів	Здійснення перегрупкування задач у відповідності до провідного способу структурування навчального матеріалу; здійснення перегрупкування задач у відповідності до напрямку їх використання (традиційного, локального, модульного, дослідницького, евристичного); врахування інтелектуальних та вікових особливостей учнів, їх досвіду розв'язування задач; врахування особливостей матеріалу, що вивчається (вводяться поняття, фізичні величини, встановлюються закономірності, закони, експериментально перевіряються факти тощо); врахування особливостей використання дидактичних та ІК технологій
Прогнозування	Передбачення, очікування	Врахування методологічного аспекту фізичного знання, показ обмеженості пізнання у рамках конкретних фізичних теорій (на прикладі дослідження розв'язків задач методом граничних наближень, тощо); використання вчителем наукових методів пізнання (наприклад, абстрагування, ідеалізації, моделювання, аналогії та ін.) у процесі розв'язування ФЗ; обґрунтованість обраних методів (способів, прийомів) розв'язування задач; врахування відповідності між складністю задач та здатністю учнів розв'язувати їх; з'ясування необхідних засобів навчання у процесі розв'язування задач; чіткість у визначенні очікуваних результатів та обґрунтованість критеріїв їх оцінки; врахування витрат часу на реалізацію тієї чи іншої стратегії розв'язування

На підставі спостережень за студентами та оцінювання результатів виконання ними методичних розробок, нами були сформульовані педагогічні умови формування компетентності проектування. До них належать:

1. Чіткість у формулюванні цілей і постановці завдань; формулювання діагностичних цілей.
2. Усвідомлення студентами сукупності дій і операцій, послідовність виконання яких забезпечує досягнення мети.
3. Наявність професійно-значимої мотивації, що підкріплюється можливістю вибору теми для методичної розробки, форми її презентації, стимулювання досягнення успіху тощо.
4. Забезпечення можливості для прояву творчих здібностей для студентів, в тому числі, і через постановку завдань для самостійної роботи.
5. Критеріальний підхід до оцінювання результатів та забезпечення об'єктивності контролю.

Висновки. Проектування діяльності із розв'язування задач у змісті дидактичного менеджменту передбачало визначення сутності його складових: цілепокладання, планування, структурування, прогнозування.

Формування у студентів компетентності проектування діяльності із розв'язування задач здійснюється у процесі розробки уроку розв'язування задач. Виокремлено елементи, які повинні бути представлені у методичній розробці згідно до обґрунтованого змісту діяльності проектування.

За результатами спостережень та оцінювання розроблених студентами уроків сформульовано педагогічні умови ефективності формування компетентності проектування.

Перспективи подальших досліджень пов'язані із визначенням сутності інших компонент дидактичного менеджменту (організації та управління, моделювання взаємодії, діагностування) у змісті розв'язування задач.

Список використаних джерел:

1. Опачко М.В. Дидактичний менеджмент у методичній підготовці вчителя фізики: роль і місце // Науковий вісник УжНУ. Серія: Соціальна робота. Педагогіка. – 2008. – Вип.14. – С.117-120.
2. Опачко М.В. Управління засвоєнням знань у процесі розв'язування фізичних задач // Науковий часопис НПУ ім. М.П.Драгоманова. Серія 5: Педагогічні науки: реалії та перспективи. – Вип. 9. – 2007. – С.128-136.

The author of the article has considered the essence of the projecting of learning–cognitive activity in the process of physics tasks solving. The content of the projecting, directed to the realization of components: aim–targeting, planning, structuring and prognostication, has been defined. The pedagogic conditions of effectiveness of competency projecting formation have been defined.

Key words: competency approach, didactic management, projecting of learning–cognitive activity of pupils, tasks solving.

Отримано: 31.07.2009

О. П. Пінчук

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання АПН України

ІНТЕРАКТИВНІ КОМП'ЮТЕРНІ МОДЕЛІ НА УРОКАХ ФІЗИКИ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

У статті розглянуто використання мультимедійних навчальних продуктів у процесі навчання фізики як перспективного засобу формування предметних компетентностей учнів основної школи. Зроблено акцент на застосування готових інтерактивних комп'ютерних моделей.

Ключові слова: предметна компетентність, засоби навчання, мультимедійна технологія, мультимедійний продукт.

Серед найбільш значущих рис системи освіти ХХІ століття найчастіше називають формування відкритої системи освіти, яка дозволяє кожній людині обирати свою особистісну траєкторію навчання, а також застосування нових, передусім мультимедійних інформаційних технологій у процесі відбору, накопичення, систематизації і передачі знань. У всесвітній доповіді з освіти «Учителі, педагогічна діяльність і нові технології» (Париж: ЮНЕСКО, 1998) було акцентовано увагу міжнародних освітніх організацій та суспільства в цілому на те, що коли школи будуть відставати від розвитку інформаційних технологій і не включати їх у навчальний процес, а методи пошуку знань у школі та поза нею стануть дуже різними, то врешті-решт виникне питання про її доцільність. Сучасні інформаційні технології, під якими сьогодні розуміють: персональні комп'ютери, мультимедійне програмне та апаратне забезпечення, мережі кабельного телебачення з високою пропусковою спроможністю, телефонні лінії та Internet, утворюють принципово нове соціальне середовище, що має великий вплив на всі сфери людської діяльності.

Засоби навчання, з одного боку, розвиваються адекватно науково-технічному прогресу, реалізуючи його новітні досягнення у навчальному процесі. З іншого – засоби навчання відтворюють методичні досягнення педагогічної науки. Учені-педагоги наголошують: еволюція засобів навчання визначається потребами педагогічної науки і практики, а їх розвиток спрямовується на задоволення цих потреб [1, 2].

Технічні засоби навчання, які реалізовані за допомогою програмних та апаратних засобів мультимедійних технологій, є відносно новим елементом навчального середовища загальноосвітньої школи. Форми реалізації та методика їх використання у навчально-виховному процесі є актуальним напрямом розвитку дидактики.

Останнім часом активно досліджуються деякі аспекти психолого-педагогічного обґрунтування використання засобів мультимедійних технологій у навчанні. Серед них праці вітчизняних дослідників Гуржія А.М. (особливості організації навчально-виховного процесу у кабінеті фізики, навчальне обладнання), Жалдака М.І. (використання комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання математики, фізики та інформатики), Жука Ю.О. (засоби навчання у комп'ютерно орієнтованому навчальному середовищі), Заболотного В.Ф. (демонстраційні комп'ютерні моделі в системі засобів формування фізичних понять), Лапінського В.В. (використання учителем мультимедійної техніки на уроках фізики) та інших.

Нами досліджувалися проблеми створення та використання мультимедійних продуктів, об'єктивні перешкоди їх ефективному використанню у навчально-виховному процесі загальноосвітньої школи, характеристики, які, на нашу думку, повинен мати якісний навчальний мультимедійний продукт [3].

Різноманітність і насиченість доступних інформаційних ресурсів є певною ознакою сьогодення. Створення освітнього середовища, що містить ситуації, в яких для досягнення успіху виникає потреба у використанні різних інформаційних джерел може позитивно впливати на ефективність навчально-виховного процесу та підвищення рівня предметної компетентності учнів зокрема. Нами розглядалися [4] питання раціонального використання інформаційних джерел. А саме, залучення учнів до розв'язання завдань з фізики основної школи, які орієнтовані на роботу з різними джерелами інформації. Джерелами інформації у процесі навчання фізики є спеціальна література (підручники, посібники, задачники, довідники); мультимедійні продукти (електронні енциклопедії, віртуальні лабораторії, відео-фрагменти, флеш-анімації); об'єкти природи; середовище комунікацій (пояснення учителя, відповіді інших учнів).

Навчальний предмет як дидактично обґрунтована система знань і умінь, відібраних з відповідної галузі науки, зокрема фізики, є результатом формування колективного досвіду. Нами була обґрунтована [5] можливість формування предметної компетентності учнів у процесі навчання фізики шляхом переходу такої системи знань у особистісно значущу через встановлення та активізацію зв'язків між окремими фізичними поняттями. Однією з форм організації такої роботи є урок-лабораторна робота, з використанням комп'ютерних моделей.

Засвоєння учнями системи фізичних понять, здатність застосовувати отримані у процесі пізнання уміння у практичній діяльності є одним із головних завдань навчання фізики в середній школі. Поєднання використання мультимедійних навчальних продуктів та саморобних приладів з реальними дослідами забезпечує досягнення освітніх цілей, які закладено у навчальних програмах з фізики.

Наша стаття присвячена розв'язанню деяких питань оптимального використання мультимедійних навчальних продуктів з метою формування і розвитку предметних компетентностей учнів.

Зазначимо, що під мультимедійними навчальними продуктами ми розуміємо документи, які несуть в собі інформацію різних модальностей, припускають використання спеціальних технічних пристроїв для їх створення та відтворення і використовуються з певною дидактичною метою [5].

Предметна компетентність учня з фізики передбачає, серед іншого, високий рівень сформованості абстрактного мислення, уміння аналізувати графіки залежностей між фізичними величинами, робити висновки, узагальнення [7]. Завдання, в якому вимагалось проаналізувати графіки залежності кінематичних величин від часу при рівномірному і рівноприскореному рухах, було включено і до зовнішнього незалежного оцінювання з фізики випускників загальноосвітньої школи у 2009 році [6].

Уміння аналізувати графіки залежностей між фізичними величинами формується в основній школі у ще 8 класі, коли про функцію та її властивості учні мають лише загальні уявлення. На уроках фізики учні вчать представляти результати вимірювання у вигляді таблиць і графіків, будувати графіки залежності швидкості тіла від часу та пройденого шляху від часу для рівномірного прямолінійного руху, аналізувати графіки теплових процесів.

Конкретизація фізичної моделі задачі за допомогою графічних форм (малюнки, схеми, графіки тощо) є важливим етапом діяльності учнів при розв'язуванні фізичних задач, впливовим чинником формування предметної компетентності учнів основної школи у процесі навчання фізики.

Деякі мультимедійні навчальні продукти дозволяють одночасно проводити експеримент, змінюючи значення фізичних величин, і спостерігати побудову відповідних графічних залежностей між цими величинами, що додає навчальному матеріалу особливої змістовної наочності (рис. 1).

Такими можливостями володіє PhET (Physics Education Technology) – вільний програмний пакет з відкритими вихідними кодами під ліцензією GNU/GPL, доступний усім користувачам Інтернет. Метою цього пакету є інтерактивне моделювання фізичних явищ і процесів для демонстрації їх у процесі навчання. Значна частина інтерактивних симуляцій перекладена українською мовою [9, /simulations/translations.php#uk].

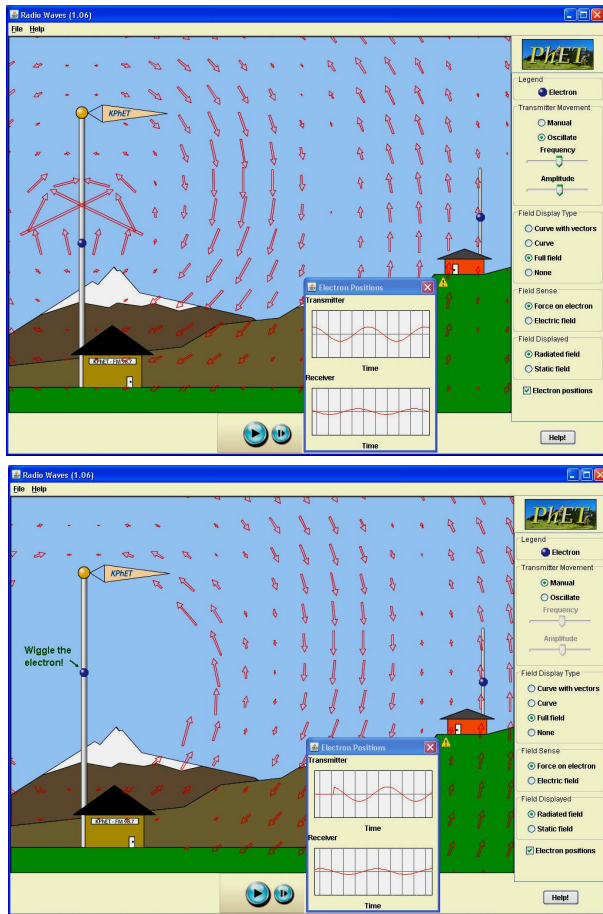


Рис. 1. Java-аплет «Радіохвилі» [9]

Навчання побудови та аналізу графіків залежності швидкості тіла від часу та пройденого шляху від часу для рівномірного прямолінійного руху може бути організовано з використанням Java-аплета «The Moving Man» (Java-аплет – це програма, яка написана на мові Java, вбудована у веб-сайт і виконується у середовищі браузера, перекладена українською) [9, The Moving Man]. Програма допомагає при вивченні таких понять механіки: система відліку, траєкторія, координата, переміщення, шлях, швидкість, прискорення. На великому екрані, інтерактивній дошці або дисплеї комп'ютера учні можуть одночасно спостерігати за переміщенням «маленької людини», побудовою графіків руху $(x(t), v(t), a(t))$ та відповідними значеннями фізич-

них величин $([x]=i, [v]=\frac{i}{\tilde{n}}, [a]=\frac{i}{\tilde{n}^2})$ (рис. 2). Учні не

тільки спостерігають за змінами напрямку і швидкості руху тіла. Програма надає можливість учителю організувати продуктивне обговорення причин зміни властивостей графіків залежностей та проаналізувати зв'язок між особливостями руху та графічною формою, яка описує цей рух.

Можливі такі режими роботи програми:

- 1) пересувати мишею людину та спостерігати за графіками і відповідними значеннями фізичних величин;
- 2) встановлювати слайдери / повзунки на певних відмітках і спостерігати за симуляцією відповідного руху;
- 3) переглядати фрагменти з повільним відтворенням і можливістю зробити паузу.

Кожну з панелей (переміщення, швидкість, прискорення) можна тимчасово виключити. Наприклад, для роботи у 8 класі доцільно відключити панель прискорення (рис. 2).

Перегляд фрагментів графіків з повільним відтворенням і можливістю зробити паузу дозволяє учителю сформулювати низку питань та завдань, які спрямовані на формування предметних умінь та способів навчальної діяльності. А саме, розрізняти види механічного руху за його параметрами, розв'язувати задачі на аналіз графіків руху тіл і

визначення за ними параметрів руху, самостійно будувати графік зміни однієї фізичної величини за графіком іншої.



Рис. 2. Механічний рух

Робота з мультимедійними навчальними продуктами часто вимагає інсталяції додаткових програм, потребує постійної уваги до вірусної безпеки комп'ютера. Наприклад, для роботи з «Відкритою фізикою» додатково встановлюють Microsoft Internet Explorer 6.0; Macromedia Flash Player 7.0.14.0; SUN JRE 1.4.1_01; Microsoft Java VM; Adobe Shockwave Player та інші.

Для нормальної роботи аплетів Java і комп'ютерних моделей у меню Microsoft Internet Explorer необхідно обирати **низький** рівень безпеки для **внутрішньої мережі**. При перегляді інших веб-сторінок (особливо, через Інтернет), рекомендовано попередньо встановлювати більш високий рівень безпеки. Крім того, Internet Explorer може блокувати запуск мультимедійного навчального продукту, оскільки той містить активні файли. Тоді необхідно у меню «Властивості / Властивості оглядача / Додатково» включити опцію «Дозволити запуск активного вмісту файлів на моєму комп'ютері». Проте, необхідно знати, що після включення цієї опції всі HTML – документи можуть запускати активні компоненти за допомогою Internet Explorer. У цьому випадку є небезпека зараження комп'ютера вірусами.

Наш аналіз досвіду практикуючих учителів фізики [3, 5, 8] та особистий досвід викладання фізики в основній школі дозволив визначити переваги використання у навчальному процесі інтерактивних комп'ютерних моделей порівняно з традиційним вивченням відповідних тем курсу.

У першу чергу, комп'ютерні моделі дозволяють у динаміці відтворювати тонкі деталі фізичних експериментів і явищ, які зазвичай «вислизують» при спостереженні реальних експериментів (рис. 3).

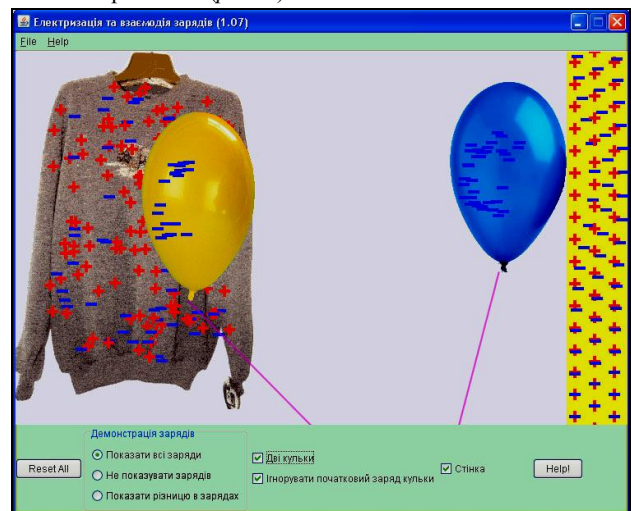


Рис. 3. Java-аплет «Електризація тіл» [9]

По-друге, комп'ютерне моделювання дозволяє змінювати в широких межах початкові параметри і умови

дослідів, варіювати їх часовий масштаб, а також моделювати ситуації, недоступні у реальних експериментах (рис. 4).

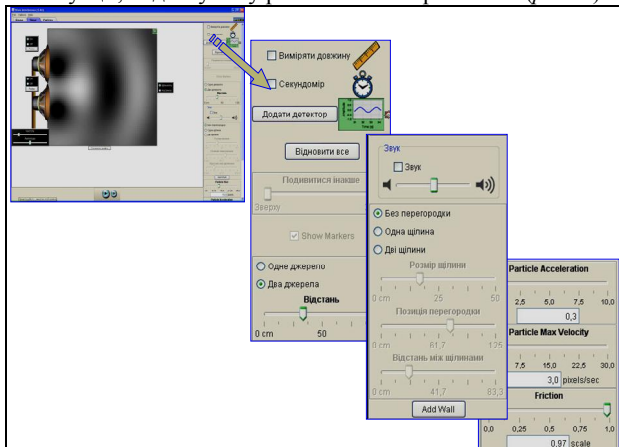


Рис. 4. Java-аплет «Інтерференція звукових хвиль» [9]

Крім того, при використанні динамічних моделей комп'ютер надає можливість візуалізації не реального явища природи, а його спрощеної теоретичної моделі з поетапним включенням у розгляд додаткових ускладнюючих чинників, які поступово наближають цю модель до реального явища.

На нашу думку, активне використання завдань творчого і дослідницького характеру із залученням засобів мультимедійних технологій є доцільним у старших класах. У учня основної школи, як правило, малий або відсутній досвід використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій у навчальній діяльності, слабо розвинені навички самостійної діяльності, не сформовані уміння дослідницького характеру. Увага учнів розпоршується на керування мультимедійним продуктом, виникають додаткові труднощі у досягненні навчальної мети, проникненні у сутність, причини і наслідки фізичних явищ та процесів.

На будь-якому етапі навчання для організації продуктивної діяльності учнів у процесі виконання навчального завдання з використанням засобів мультимедійних технологій необхідно виділити час на ознайомлення з програмним продуктом (віртуальні лабораторії Квazar-Мікро, комп'ютерні моделі Фізикону та інші). Якщо учень має певні навички оперування такими засобами, у нього не виникає необхідності звертатися до покрокової інструкції, а є можливість зосередитися на сутності фізичного досліду. Інший вихід із становища – використовувати учителем мультимедійні продукти лише з демонстраційною ціллю.

Враховуючи вікові особливості учнів основної загальноосвітньої школи та предметну область (фізика), вважаємо, що ефективним у процесі формування предметних компетентностей учнів є використання у навчальному процесі інтерактивних комп'ютерних моделей, які дозволяють:

- формувати фізичні поняття,
- встановлювати зв'язок між поняттями, вивчати залежності між фізичними величинами,

УДК 53(076.1):371.02

А. В. Примаков

Полтавський державний педагогічний університет

ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ В КОНТЕКСТІ ІННОВАЦІЙНОЇ ОСВІТНЬОЇ ПОЛІТИКИ

Для покращення підготовки майбутнього вчителя фізики необхідно не тільки збільшити кількість годин на практичні заняття, але й суттєво змінити якісне наповнення їх змісту. Так, одним з можливих варіантів є розв'язування некоректно сформульованих задач, самостійне складання задач студентами відповідно до поставленої дидактичної мети, аналіз методичних і дидактичних матеріалів в мережі Інтернет. Також доцільно більш широко застосовувати різноманітні математичні методи.

Ключові слова: фізика, задача, самостійне складання, мислення.

Постановка проблеми. Процеси міжнародної інтеграції та створення якісно нових вимог до підготовки випускників загальноосвітніх навчальних закладів потребує готувати викладачів нового покоління з новим типом педагогічного

- відпрацьовувати уміння розв'язувати задачі на зв'язок між фізичними величинами.

Застосування комп'ютерних моделей не вичерпує широких можливостей мультимедійних навчальних продуктів. Заповнення прогалин науково-популярної літератури для школярів, створення дидактичних матеріалів для розв'язування практичних задач, вивчення та пояснення принципу дії простих пристроїв, механізмів та вимірювальних приладів з фізичної точки зору – інші напрями використання мультимедійних навчальних продуктів.

Список використаних джерел:

1. Гуржій А. М. Засоби навчання : навчальний посібник / Гуржій А. М., Жук Ю. О., Волинський В. П. – К. : ІЗМН, 1997. – 208 с.
2. Жук Ю. О. Засоби навчання як параметр освітнього простору / Ю. О. Жук // Фізика та астрономія в школі. – 2003. – № 5. – С. 13–18.
3. Пінчук О. П. Використання мультимедійних продуктів у системі загальної середньої освіти [Електронний ресурс] / О. П. Пінчук // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2007. – № 3(4). – Режим доступу до журн. : <http://www.nbuv.gov.ua/e-journals/ITZN/em4/emg.html>.
4. Пінчук О. П. Деякі аспекти підвищення якості самостійної пізнавальної діяльності учнів у процесі компетентісно орієнтованого навчання / О. П. Пінчук // Теорія та методика вивчення природничо-математичних і технічних дисциплін : зб. наук.-метод. праць. – Рівне : Волинські обереги, 2009. – С. 122–127.
5. Пінчук О. П. Дидактичний потенціал мультимедійних технологій у загальноосвітній школі / О. П. Пінчук // Наукові записки : Зб. наук. пр. Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова. – Вип. LXVI (66). – К. : Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2007. – С. 155–164.
6. Інформація про завдання тесту з фізики [Електронний ресурс] / Український центр оцінювання якості освіти ; Результати тестів-2009. – липень 2009. – Режим доступу: <http://www.testportal.gov.ua/files/InfFiz2009.zip>.
7. Програма зовнішнього незалежного оцінювання з фізики [Електронний ресурс] / Український центр оцінювання якості освіти ; Програми ЗНО-2009. – липень 2009. – Режим доступу: http://www.testportal.gov.ua/files/Fiz_2009.zip.
8. Методические материалы. Модели уроков [Електронний ресурс] / Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов ; Интерактивные лабораторные работы по физике. – Режим доступу : <http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/bf5c59d6-a562-2c61-9d98-139ac12015dd/114735/>.
9. Interactive Science Simulations [Електронний ресурс] / Веб-сайт проекту PhET. – University of Colorado, 2009. – Режим доступу : <http://phet.colorado.edu>.

The article deals with usage of multimedia educational products in the process of studying physics as a mean of subject competency forming of general school students. It is made an emphasis on usage of ready-made computer models.

Key words: subject competency, teaching facilities, multimedia technologies, multimedia products.

Отримано: 3.08.2009

мислення. В цьому контексті особливого значення набуває проблема розвитку інтелекту майбутніх викладачів. Постає завдання не просто "дати" студентам певну кількість знань, а виробити самостійність мислення, навчити застосовувати

дослідів, варіювати їх часовий масштаб, а також моделювати ситуації, недоступні у реальних експериментах (рис. 4).

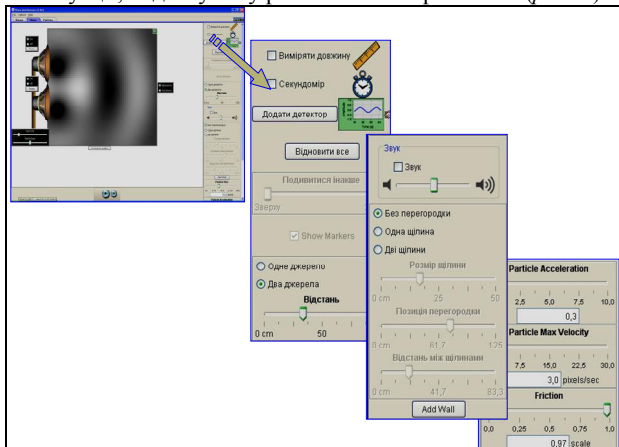


Рис. 4. Java-аплет «Інтерференція звукових хвиль» [9]

Крім того, при використанні динамічних моделей комп'ютер надає можливість візуалізації не реального явища природи, а його спрощеної теоретичної моделі з поетапним включенням у розгляд додаткових ускладнюючих чинників, які поступово наближають цю модель до реального явища.

На нашу думку, активне використання завдань творчого і дослідницького характеру із залученням засобів мультимедійних технологій є доцільним у старших класах. У учня основної школи, як правило, малий або відсутній досвід використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій у навчальній діяльності, слабо розвинені навички самостійної діяльності, не сформовані уміння дослідницького характеру. Увага учнів розпорошується на керування мультимедійним продуктом, виникають додаткові труднощі у досягненні навчальної мети, проникненні у сутність, причини і наслідки фізичних явищ та процесів.

На будь-якому етапі навчання для організації продуктивної діяльності учнів у процесі виконання навчального завдання з використанням засобів мультимедійних технологій необхідно виділити час на ознайомлення з програмним продуктом (віртуальні лабораторії Квazar-Мікро, комп'ютерні моделі Фізикону та інші). Якщо учень має певні навички оперування такими засобами, у нього не виникає необхідності звертатися до покрокової інструкції, а є можливість зосередитися на сутності фізичного дослідження. Інший вихід із становища – використовувати учителем мультимедійні продукти лише з демонстраційною ціллю.

Враховуючи вікові особливості учнів основної загальноосвітньої школи та предметну область (фізика), вважаємо, що ефективним у процесі формування предметних компетентностей учнів є використання у навчальному процесі інтерактивних комп'ютерних моделей, які дозволяють:

- формувати фізичні поняття,
- встановлювати зв'язок між поняттями, вивчати залежності між фізичними величинами,

УДК 53(076.1):371.02

А. В. Примаков

Полтавський державний педагогічний університет

ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ В КОНТЕКСТІ ІННОВАЦІЙНОЇ ОСВІТНЬОЇ ПОЛІТИКИ

Для покращення підготовки майбутнього вчителя фізики необхідно не тільки збільшити кількість годин на практичні заняття, але й суттєво змінити якісне наповнення їх змісту. Так, одним з можливих варіантів є розв'язування некоректно сформульованих задач, самостійне складання задач студентами відповідно до поставленої дидактичної мети, аналіз методичних і дидактичних матеріалів в мережі Інтернет. Також доцільно більш широко застосовувати різноманітні математичні методи.

Ключові слова: фізика, задача, самостійне складання, мислення.

Постановка проблеми. Процеси міжнародної інтеграції та створення якісно нових вимог до підготовки випускників загальноосвітніх навчальних закладів потребує готувати викладачів нового покоління з новим типом педагогічного

- відпрацьовувати уміння розв'язувати задачі на зв'язок між фізичними величинами.

Застосування комп'ютерних моделей не вичерпує широких можливостей мультимедійних навчальних продуктів. Заповнення прогалин науково-популярної літератури для школярів, створення дидактичних матеріалів для розв'язування практичних задач, вивчення та пояснення принципу дії простих пристроїв, механізмів та вимірювальних приладів з фізичної точки зору – інші напрями використання мультимедійних навчальних продуктів.

Список використаних джерел:

1. Гуржій А. М. Засоби навчання : навчальний посібник / Гуржій А. М., Жук Ю. О., Волинський В. П. – К. : ІЗМН, 1997. – 208 с.
2. Жук Ю. О. Засоби навчання як параметр освітнього простору / Ю. О. Жук // Фізика та астрономія в школі. – 2003. – № 5. – С. 13–18.
3. Пінчук О. П. Використання мультимедійних продуктів у системі загальної середньої освіти [Електронний ресурс] / О. П. Пінчук // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2007. – № 3(4). – Режим доступу до журн. : <http://www.nbuv.gov.ua/e-journals/ITZN/em4/emg.html>.
4. Пінчук О. П. Деякі аспекти підвищення якості самостійної пізнавальної діяльності учнів у процесі компетентісно орієнтованого навчання / О. П. Пінчук // Теорія та методика вивчення природничо-математичних і технічних дисциплін : зб. наук.-метод. праць. – Рівне : Волинські обереги, 2009. – С. 122–127.
5. Пінчук О. П. Дидактичний потенціал мультимедійних технологій у загальноосвітній школі / О. П. Пінчук // Наукові записки : Зб. наук. пр. Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова. – Вип. LXVI (66). – К. : Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2007. – С. 155–164.
6. Інформація про завдання тесту з фізики [Електронний ресурс] / Український центр оцінювання якості освіти ; Результати тестів-2009. – липень 2009. – Режим доступу: <http://www.testportal.gov.ua/files/InfFiz2009.zip>.
7. Програма зовнішнього незалежного оцінювання з фізики [Електронний ресурс] / Український центр оцінювання якості освіти ; Програми ЗНО-2009. – липень 2009. – Режим доступу: http://www.testportal.gov.ua/files/Fiz_2009.zip.
8. Методические материалы. Модели уроков [Електронний ресурс] / Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов ; Интерактивные лабораторные работы по физике. – Режим доступу : <http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/bf5c59d6-a562-2c61-9d98-139ac12015dd/114735/>.
9. Interactive Science Simulations [Електронний ресурс] / Веб-сайт проекту PhET. – University of Colorado, 2009. – Режим доступу : <http://phet.colorado.edu>.

The article deals with usage of multimedia educational products in the process of studying physics as a mean of subject competency forming of general school students. It is made an emphasis on usage of ready-made computer models.

Key words: subject competency, teaching facilities, multimedia technologies, multimedia products.

Отримано: 3.08.2009

мислення. В цьому контексті особливого значення набуває проблема розвитку інтелекту майбутніх викладачів. Постає завдання не просто "дати" студентам певну кількість знань, а виробити самостійність мислення, навчити застосовувати

набуті знання в різних ситуаціях. Тому сучасна вища школа повинна формувати особистості, здатні самостійно знаходити, оцінювати і використовувати одержану інформацію, а також самостійно досліджувати явища оточуючого світу. Розв'язування цього завдання безпосередньо пов'язане з виробленням у майбутніх викладачів умінь самостійно вчитися, орієнтуватися в новій ситуації, бачити і ставити проблему, знаходити шляхи її розв'язування і здійснювати їх. Необхідно навчити студента застосовувати набуті знання на практиці, тобто розв'язувати теоретичні і експериментальні задачі; користуватися навчальною і довідниковою літературою, сучасними новітніми інформаційними технологіями. Дана робота присвячена методичним прийомам, що допомагають навчити майбутніх вчителів розв'язувати експериментальні та теоретичні фізичні задачі, поліпшити їх загальний рівень знань з фізики.

Аналіз досліджень і публікацій. Більшість провідних методистів присвячували частину своїх досліджень поліпшенню підготовки викладачів фізики. Відзначимо роботи Гончаренко С.У., Коршака Є.В., Савченка В.Ф. В нашій роботі ми безпосередньо користувалися висновками професора Павленко А.І. [2] та доцентів Москаленко Ю.Д. і Москаленко О.А. [1].

Метою даної статті є показати позитивний вплив впровадження в навчальний процес з фізики в педагогічних вузах вправ зі складання фізичних задач, а також розв'язування некоректно сформульованих задач на якість знань майбутніх вчителів фізики, більш широкого застосування різноманітних математичних методів при розв'язуванні фізичних задач; також відображені деякі нові підходи до виконання лабораторних робіт. Деякі з цих положень ми також застосовували при викладанні фізики для майбутніх викладачів трудового навчання.

Виклад основного матеріалу. Якість підготовки вчителя-предметника в педагогічному ВНЗ визначається наступними основними факторами:

- ◇ ступенем готовності випускника школи до продовження навчання за певним напрямком підготовки;
- ◇ ступенем готовності викладача педагогічного ВНЗ до сучасних трансформацій у вищій школі;
- ◇ ступенем готовності ВНЗ до забезпечення оптимальної організації навчального процесу згідно з вимогами сьогодення.

Ступінь готовності випускника школи до продовження навчання за спеціальністю «Фізика» в педагогічних ВНЗ в сучасних умовах визначається:

- відсутністю прогалин у знаннях зі шкільних курсів фізики і математики;
- достатньою сформованістю умінь і навичок самостійно оперувати фізичними і математичними поняттями, твердженнями, теоріями, працювати з фізико-математичною літературою;
- належною підготовленістю до сприймання великих обсягів навчального матеріалу (зокрема з фізики і математики);
- належною сформованістю умінь самостійної діяльності;
- достатньою внутрішньою мотивацією до навчання, виконання самостійної та індивідуальної роботи; готовністю до стандартизованих методів контролю знань і умінь з дисциплін [1, с.70].

Одразу зазначимо, що у значній частині вчорашніх школярів, теперішніх студентів фізико-математичного факультету педвузу, спостерігається недостатня сформованість умінь і навичок самостійно оперувати фізичними і математичними поняттями, твердженнями, теоріями, працювати з науковою і навчальною літературою. З кожним роком спостерігається все більше прогалин у знаннях зі шкільних курсів фізики і математики (відзначимо, в країні констатується загальне зниження рівня фізико-математичної підготовки випускників шкіл протягом останніх років, що об'єктивно впливає на якість продовження освіти, пов'язаної з математикою і фізикою, причому спад знань з фізики досягає критичного значення).

Зрозуміло, що на такому підґрунті майже неможливо у педагогічному ВНЗ розгорнути систему навчання вищої математики, загальної та теоретичної фізики, методики навчання фізики. Зазначимо, що на сьогоднішній день значна частина студентів фізико-математичного факультету поряд з слабкою підготовкою до сприйняття значних обсягів фізико-математичного матеріалу має наступні недоліки:

- не сформовані вміння до самоосвітньої діяльності, що, зокрема, виражається у відсутності навичок:
 - здійснювати аналіз, узагальнення, систематизацію, класифікацію,
 - структурувати і переструктурувати, переформулювати інформацію, кодуючи її в різних формах,
 - бачити і ставити проблеми, здійснювати пошуки їх розв'язування, проводити навчальні і наукові дослідження,
 - здійснювати самооцінку і самокорекцію навчальної діяльності;
- недостатня внутрішня мотивація до навчання, виконання самостійної роботи та індивідуальних завдань;
- неготовність до використання стандартизованих методів контролю знань і умінь з навчальних дисциплін, до збільшення кількості контрольних заходів тощо.

Нами пропонуються декілька методичних прийомів, спрямованих подолати ці недоліки. Серед них відзначимо такі:

- зміна критеріїв оцінювання;
- широке впровадження вправ не тільки на розв'язування, а і на складання фізичних задач;
- навчання студентів аналізувати і розв'язувати некоректно сформульовані задачі;
- підбір задач фізичного практикуму таким чином, щоб для їх розв'язання необхідно застосовувати різноманітні математичні методи і прийоми, акцентування уваги на перевагах та недоліках певних методів до конкретних типів задач;
- ознайомлення студентів – майбутніх вчителів фізики з наявністю дидактичних та довідникових матеріалів з фізики та методики викладання фізики на CD дисках та в мережі Інтернет з обов'язковим виконанням певних вправ;
- впровадження в навчальний процес спецкурсу – практикуму з ремонту і налагодження фізичних приладів та лабораторного устаткування;
- ширше впровадження в навчальний процес при виконанні лабораторних робіт елементів творчості і самостійності.

Практика викладацької роботи показує, що необхідною умовою підвищення якості підготовки вчителя фізики полягає в тому, що студент повинен стати активним суб'єктом процесу навчання, самостійно ставити мету пізнавальної діяльності, визначати навчальні завдання і вирішувати їх. При цьому студент повинен сам визначати рівень, якого він повинен досягнути, а викладач лише направляє і підбирає посильні завдання, виходячи з власних бажань і можливостей студента. Однією з апробованих в Полтавських вузах концепцій, що дала позитивні результати, є наступний педагогічний прийом. В жодній академічній групі не можна порівнювати знання декількох студентів, так само, як ми не порівнюємо рівень різних викладачів. Мова повинна йти про порівняння знань студента на початку певного навчального модуля та знань того самого студента по закінченні даного модуля і, відповідно, оцінювати потрібно диференційовано, виходячи з того, що саме зроблено кожним конкретним студентом в порівнянні з його попередніми знаннями, а не з успіхами одногрупників. При цьому на початку кожного семестру студент складає свій власний індивідуальний план з дисципліни, що перевіряється і корегується викладачем, і в разі його повного виконання студент отримує додаткові дивіденди. Виходячи з рівня, досягнення якого побажав студент, йому підбираються і відповідні індивідуальні завдання. Досвід показав, що впровадження даного методичного прийому в ряді випадків суттєво покращує якість знань і зацікавленість, мотивування до навчання.

Стосовно другого з виділених компонентів зазначено, що розв'язуванню навчальних задач (НЗ) належить одна з провідних ролей у процесі навчання фізиці у сучасній вищій школі, особливо при підготовці майбутнього вчителя фізики. Останнім часом відбулося значне розширення і усвідомлення значущості цілеспрямованої діяльності з розв'язування НЗ, що знайшло свій прояв в успішній реалізації різнобічних функцій НЗ: освітніх, політехнічних, виховних, розвивальних та ін.

Відповідно до цього змінюються і вимоги до підготовки студента – майбутнього викладача фізики в сучасній школі. Нами було проведено дослідження, завданням якого було на заняттях з фізики частину навчального часу присвятити навчанню студентів складанню НЗ, що відповідають поставленій дидактичній меті. Впроваджуючи в навчальний процес даний тип завдань, ми виходили з тих міркувань, що не зважаючи на те, що на сьогоднішній день збірників задач достатньо багато, кваліфікований вчитель фізики, розв'язавши з учнями певну задачу і побачивши, що у учнів при розв'язуванні такого типу вправ виникають ускладнення, повинен миттєво запропонувати ще одну подібну вправу для закріплення. При цьому однією з гіпотез було те, що вміння складати задачі підвищить загальний рівень якості знань з фізики, навчить становити проблему та розв'язувати її і врешті решт зацікавить студентів.

В процесі проведення педагогічного експерименту ми прийшли до висновку про можливість ефективного реалізації нових сфер призначення задач як методу навчання, розвитку і виховання та мети навчання фізиці, а також підвищення ефективності і результативності використання фізичних задач як традиційного засобу навчання за умови визначення теоретичних основ методики навчання розв'язуванню і складанню задач з фізики, зокрема врахування:

- взаємозв'язку діяльності з розв'язування і складання задач у навчальному пізнанні фізиці, відповідності інтегрованої діяльності з розв'язування і складання задач студентами у знятому "квазідослідницькому" вигляді розвитку наукового пізнання у фізиці;
- головних і детермінуючих змістовних дидактичних характеристик розв'язування і складання задач з фізики і відповідної навчальної діяльності студентів на сучасному етапі розвитку фізичної і математичної освіти в вузі у відповідності з цілями (призначенням) використання НЗ;
- відповідності самостійного складання студентами і розв'язування сформульованих таким чином фізичних задач психологічній концепції цілеутворення у цілепокладанні, суб'єктно-особистісному підході до проектування змісту навчання;
- системно-модульного підходу до логіко-психологічної структури НЗ та розв'язування НЗ з подальшим урахуванням такого підходу під час конструювання моделі змісту методики навчання розв'язуванню і складанню фізичних задач;
- дидактичних і методичних принципів відбору змісту навчання розв'язуванню і складанню задач з фізики [2, с.7-8].

Робота з навчання складання фізичних і математичних задач велася за декількома напрямками. Спочатку студентам пропонувалося скласти задачу з досить об'ємної теми (наприклад, механіка або аналітична геометрія), при цьому дозволялося користуватися підручниками і різноманітними збірниками задач. При цьому виявилось, що значна кількість студентів йде найпростішим шляхом – тобто лише змінює чисельні дані або міняє місцями величини, що дані в умові, з тими, які треба відшукати. Але частина найбільш підготованих студентів ускладнювали задачі, комбінуючи дві-три різні задачі, надавали задачам цікавого змісту.

Наступним етапом було звуження теми складання задачі. Так, наприклад, пропонувалося скласти задачу не просто з механіки, а більш конкретно, скажімо на тему кінематика, потім ще вужче. Далі ці етапи повторювалися, але вже без використання допоміжної літератури. Для більшої зацікавленості ряд занять відбувався у формі ділової гри, коли студент, склавши задачу, пропонував її своїм

товаришам, виступаючи в ролі викладача. При оцінюванні враховувалося оригінальність складеної задачі, її складність, коректність, цікавість умови і, додатково, відповідність поставленій дидактичній меті (мається на увазі, що накладалися додаткові умови, наприклад, задача повинна бути розв'язана графічним методом тощо). При цьому студент усвідомлює, що він, як майбутній вчитель, буде в своїй подальшій роботі вибирати задачі і вправи на кожний урок з величезної кількості наявної літератури або складати самостійно, тому заняття такого типу безпосередньо готують його до подальшої трудової діяльності. Адже справжній вчитель, побачивши ускладнення учня, миттєво запропонує подібну задачу для закріплення або для домашнього завдання.

Передусім мається на увазі, що при розв'язуванні фізичних задач студенти повинні опанувати не тільки певні знання з фізики, але й різноманітні математичні методи їх розв'язування, такі як: метод симетрії, середнього, аналогії, графічний, використання границь, диференціального й інтегрального числення, які дають можливість розв'язати задачу більш раціонально і при цьому зекономити час. Викладач не повинен забувати, що в більшості випадків задача розв'язується не заради самої даної задачі, а має певну дидактичну мету, тому в ряді випадків є методично обгрунтованим розв'язати дану задачу декількома способами, замість ще однієї подібної задачі. Особливу увагу звертаємо на аналіз одержаних результатів, адже звичка заглядати у відповідь безпосередньо після розв'язання призводить до формалізму у засвоєнні знань і значною мірою негативно впливає на студента як особистість, привчаючи завжди шукати відповіді з інших джерел. Перевіряючи задачу на симетрію, розмірність, граничні і допустимі умови, аналізуючи одержане чисельне значення, в більшості випадків можна самостійно зробити висновок про правильність розв'язку задачі. При цьому відзначимо, що після школи більшість студентів не володіють прийомами перевірки розв'язку задач, в кращому випадку мають уявлення про перевірку розмірності. Тому цій темі доцільно присвятити окреме заняття і потім час від часу повертатися до згаданих методів.

Наведемо приклад опанування даною методикою. Розглянемо таку класичну (навіть шкільну) задачу. Для зразка ми навмисне взяли найбільш прості задачі, так як дана методика нами опрацьована і в школах з поглибленим вивченням фізики.

Задача № 1

Через невагомий нерухомий блок перекинута нерозтяжна нитка, на кінцях якої прикріплені важки масами m і M . Знайти прискорення важків і силу натягу нитки. Система ідеальна, вагою блока та тертям в блоці знехтувати.

Це добре відома задача, тому зразу наводимо її відповіді:

$$a = \frac{g(M - m)}{M + m}; T = \frac{2Mmg}{M + m}.$$

Зрозуміло, що дана задача є симетричною для натягу нитки і антисиметричною для прискорення. Адже якщо ми поміняємо важки місцями, то сила натягу нитки не зміниться, а прискорення змінить знак на протилежний. Тому і у відповідях ми бачимо, що при заміні M на m і навпаки вираз для сили натягу не змінився, а прискорення змінило знак. Якщо це нас не переконало, ми можемо дослідити інші граничні умови (що буде, якщо важки однакові або якщо $m = 0$). Якщо важки однакові, тобто $m = M$, тоді прискорення дорівнює нулю, а натяг нитки $T = mg$. Якщо маса одного з тіл (m або M) дорівнює нулю, то інше тіло вільно падає і нитка не натягнута. З нашої відповіді ми так і отримуємо: $T = 0$, $a = g$.

Наступним методом перевірки є контроль за областю допустимих значень. Необхідність даного прийому впливає з того, що іноді при перевірці часткових випадків з'ясовується неузгодження результатів у частковому випадку з відповідями, одержаним із загальної формули. Частіше всього це пояснюється тим, що взяте навмання часткове значення параметра не належить області допустимих значень. Наведемо приклад.

Задача № 2

До тіла масою m , що знаходиться на горизонтальній поверхні, прикладена сила F , що спрямована вниз під кутом α до горизонту. Коефіцієнт тертя між тілом і поверхнею μ . Знайти прискорення тіла.

Типова відповідь цієї задачі

$$a = \frac{F \cos \alpha - \mu(mg + F \sin \alpha)}{m}$$

Зрозуміло, що якщо тіло не тягти, тобто $F = 0$, то воно прискорюватись не буде. При перевірці одержуємо, що в даному випадку ця умова не виконується. Аналізуючи частинні випадки, бачимо, що необхідно розібрати три різні задачі. Виявляється що наша відповідь справедлива при

$$F > \frac{\mu mg}{\cos \alpha - \mu \sin \alpha}, \text{ а для всіх інших можливих випадків } a = 0.$$

А якщо є можливість провести графічну інтерпретацію одержаного результату, то це дасть змогу оцінити поведінку шуканої величини в значному діапазоні в залежності від багатьох факторів.

Іншим прийомом, призначеним покращити якість знань з фізики і математики, є розв'язування некоректних задач. Характерною рисою сьогодення як в Україні, так і в багатьох інших країнах СНГ є видавничий бум, коли різноманітні посібники та збірники задач видаються не тільки за угодою з Міністерством Освіти, а здебільшого самотужки викладачами вузів, шкіл та іншими суб'єктами. Більшість методистів схильються до того, що це добре – адже чим більше посібників, тим більший вибір у викладачів, учнів, студентів. Але проблема полягає в тому, що значна кількість таких посібників видається без належної коректури і апробації, тому в цих посібниках можна зустріти велику кількість помилок: від звичайних друкарських до математичних і фізичних. Деякі задачі виходять за межі програми, інші не мають фізичного змісту, зустрічаються абсурдні числові значення тощо.

Спочатку це дратувало, але потім виникла ідея стосовно того, що при розв'язанні некоректно сформульованої задачі з'являється можливість розглянути всі можливі варіанти, з'ясувати, яких даних в цій задачі не вистачає, які дані є зайвими або які дані чи питання умови задачі треба змінити, щоб задача стала коректною, розв'язати її за цих умов, дослідити всі можливі випадки і одержати цілком визначену кінцеву відповідь. Користь від цього буде значно більшою, ніж від розв'язування значної кількості цілком визначених задач. Окрім значної дидактичної користі розв'язання такої задачі також дає велике моральне задоволення всім учасникам процесу розв'язування, насолоду переможця, що позитивно впливає на поживлення навчального процесу.

Ще одним важливим моментом для покращення якості знань з фізики і математики вважаємо наступне. Значна кількість вчителів в школах пропонує учням в якості домашнього завдання написати реферат (відзначимо, що і в вузах цей факт також має місце). І якщо раніше для виконання цього завдання необхідно було відвідати бібліотеку і опрацювати масу літератури, тепер здебільшого роздруковується готовий реферат з CD-диску або з Інтернету. Натомість нами пропонується в залежності від рівня підготовки студента зробити аналіз наявного навчального матеріалу на комп'ютерних дисках або в мережі Інтернет, оцінити якість запропонованого матеріалу. Проведений експеримент показав, що дана форма роботи зацікавлює студента і, як наслідок, виконання даного завдання значно більше покращує якість знань, ніж написання звичайного реферату, навіть якщо він добросовісно підготований за традиційною методикою.

Також вважаємо за необхідне більш широке впровадження експериментальних задач в навчальний процес. Значною мірою поживлює процес навчання проведення занять під назвою «Моя улюблена задача з теми», де студенти виступають зі своїми задачами.

Наступним кроком ми вважаємо вдосконалення і модифікацію лабораторних робіт (ЛР) з фізики. При виконанні ЛР з фізики в більшості вузів студент отримує інструкцію до її виконання, причому чим повніша і детальніша інструкція, тим вважається краще. Деякі ВНЗ пішли ще далі: маючи певні кошти, придбали обладнання для фронтального виконання ЛР, при цьому в роботах з електродинаміки навіть коло вже зібране. Студенту залишається лише зняти покази, обчислити і зробити висновки. Зрозуміло, що при такому підході рівень самостійності низький. Нами пропонується окремі ЛР проводити без інструкцій. Студенту ставиться конкретне завдання: перевірити закони Кірхгофа, дослідити залежність опору від температури тощо. На першому етапі студентам пропонувався необхідний набір обладнання, на другому студенти самостійно замовляли у лаборанта необхідні прилади, на третьому вони навіть не знали, яку ЛР сьогодні будуть виконувати. Подібний підхід ми апробували і в школах, але не при виконанні фронтальних ЛР, а при виконанні робіт лабораторного практикуму, при цьому педагогічний експеримент показав значне покращення якості знань для майбутніх фізиків.

Ще однією проблемою є застаріле лабораторне обладнання та демонстраційні прилади, які часто виходять з ладу. Тому в даний час ми апробуємо спецкурс з ремонту і налагодження лабораторного та демонстраційного обладнання.

Висновки. Проведений нами педагогічний експеримент і апробація показали, що цілеспрямоване впровадження даної методики призводить до підвищення рівня зацікавленості студента майбутнього викладача фізики, неформального засвоєння навчального матеріалу, розвиває логічне мислення студентів і сприяє рефлексійній орієнтації їх навчання, адже при цьому студентами усвідомлюються, з'ясовуються і вдосконалюються способи власної діяльності та її результатів: знань, вмінь і навичок.

Список використаних джерел:

1. Москаленко Ю., Москаленко О. Підготовка вчителя математики в контексті інноваційної освітньої політики // Матеріали звітної наукової конференції викладачів, аспірантів магістрантів і студентів фізико-математичного факультету 15 травня 2008 р. – С. 69-73.
2. Павленко А.І. Методика навчання учнів середньої школи розв'язуванню і складанню фізичних задач. – К., 1997. – 177 с.

For the improvement of preparation of future teacher of physics it is necessary to increase the amount of time of practical lessons and also it is necessary to change substantially the quality filling of their content. So, one of possible variants are solving of the incorrectly formulated problems, independent drafting of tasks by students in accordance with the put didactics purpose, analysis of methodical and didactics materials in a network the Internet. It is convenient to apply different mathematic methods more widely.

Key words: physics, problem, independent drafting, thought.

Отримано: 15.07.2009

А. В. Рибалко¹, О. С. Рибалко², В. І. Янішевський³¹Національний університет водного господарства та природокористування²Рівненський обласний ліцей-інтернат³ТОВ «Реноме-Смар»**ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРА ЯК ЗАСОБУ ВИМІРЮВАННЯ ТА ГРАФІЧНОГО ВІДОБРАЖЕННЯ ЗМІНИ ФІЗИЧНИХ ВЕЛИЧИН З ЧАСОМ ПІД ЧАС НАВЧАЛЬНИХ ДЕМОНСТРАЦІЙ З МЕХАНІКИ**

У статті описано принцип дії оригінального вимірювального демонстраційного модуля для визначення і комп'ютерного відображення залежності значень механічних величин від часу. А також проаналізовано напрямки його практичного впровадження у процес навчання фізики.

Ключові слова: комп'ютер, демонстрація, експеримент, навчання фізики.

Демонстраційний експеримент виконує важливі дидактичні функції в процесі навчання фізики. Вдало здійснена навчальна демонстрація може стати одночасно джерелом знань, методом навчання та видом наочності. Серед найголовніших дидактичних функцій навчальних демонстрацій, на нашу думку, є можливості: 1) створення в учнів яскравих чуттєвих образів, що є передумовою їх мислення; 2) побудови наочних моделей реальних явищ, які сприяють суб'єктивному відкриттю нових фізичних фактів, закономірностей, принципів тощо. Тому питання, пов'язані із технічним вдосконаленням навчальних демонстрацій, завжди є **актуальними** у педагогічній практиці.

Сучасна дидактика фізики висуває низку вимог щодо навчального демонстраційного експерименту. Серед найголовніших із них є: 1) *наочність*, зокрема відповідність розділним здатностям органів чуття людини; 2) *простота*, що забезпечує на основі попереднього досвіду розуміння учнями принципу дії приладів та установок; 3) *безпе́чність*, тобто відповідність нормам охорони праці; 4) *надійність*, тобто впевненість в отриманні очікуваного результату у випадку неодноразових повторень; 5) *необхідність повторення і пояснення*, що дозволяє ефективніше реалізовувати навчальні етапи систематизації та закріплення знань; 6) *обмеженість у часі*, яка продиктована регламентом уроку та темпом сприйняття школярами демонстрованого матеріалу; 7) *своєчасність демонстрації*, що дозволяє ефективно ставити перед учнями навчальну проблему; 8) відносна *дешевизна демонстраційного обладнання* для більш широкого його застосування у навчальних закладах.

Але, як показує практика, демонстраційний експеримент, спрямований на формування передумов засвоєння, наприклад, законів механіки, виражених у математичній формі, пов'язаний з досить суттєвими труднощами. Незважаючи на позірну простоту механічних явищ, пряме вимірювання та відображення фізичних величин, що характеризують механічний стан тіла (швидкість, прискорення, імпульс тіла, сила, сила тощо), є досить складним. Особливо ця задача ускладнюється у випадку необхідності демонстрації характеру зміни вищевказаних величин з часом, отримання відповідних графічних залежностей тощо. Зрозуміло, що застосування комп'ютерної техніки може значно полегшити розв'язування цих проблем. Проте значна частина методичних розробок щодо впровадження ПК як дидактичного засобу навчальної демонстрації спрямована на застосування комп'ютерних програм, які моделюють фізичні явища чи об'єкти. Безумовно, під час вивчення певних розділів фізики та астрономії (особливо тих де розглядаються мікро- чи мегаоб'єкти) така демонстрація є досить корисною та методично доцільною, оскільки забезпечує передумови формування в учнів наочно-чуттєвих образів складних неспостережуваних фізичних процесів. Натомість, можливість застосування комп'ютера у ролі вимірювального приладу та засобу оперативного відображення графічних залежностей фізичних величин від часу у випадку навчальних демонстрацій у вітчизняній дидактиці фізики практично не досліджені. Особливо перспективним, на нашу думку, є використання вищевказаних функцій ПК під час вивчення саме механічних явищ, оскільки механічний рух і взаємодія тіл – досить наочні та легко спостережувані.

У цій статті описано принцип дії вимірювального модуля для визначення і комп'ютерного відображення залежності значень механічних величин від часу. А також висвітлено напрямки його практичного застосування у процесі навчання фізики.

Цей вимірювальний модуль сконструйовано на базі відомої промислової демонстраційної установки ПМДМ (прилад механічний демонстраційний магнітний).

Загальна кінематична схема пропонованого модуля зображена на *рис. 1*. На станині 1 є дві магнітні рейки, вздовж яких на магнітних «подушках» практично без тертя може рухатись візок 2. До візка через систему блоків ниткою прикріплено тягарець 5 (*рис. 1*). Візок утримується у стані спокою за допомогою електромагнітного тримача (на малюнку не зображений). Важіль 4 разом із прикріпленням до нього нерухомим блоком утримується пружиною в стані рівноваги, як показано на рисунку.

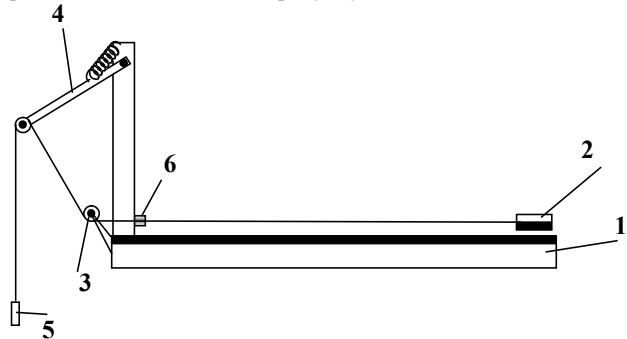


Рис. 1

Якщо візок відпустити, то він під дією тягарця починає рухатись рівноприскорено. До нерухомого блоку 3 вмонтовано спеціальний пристрій (оптичний енкадер), який за допомогою відповідної комп'ютерної програми дозволяє визначати функціональну залежність шляху, пройденого візком, його миттєвої швидкості та прискорення від часу.

До важеля 4 приєднаний диск-обтюратор, який обертається за допомогою електродвигуна так, що його непрозора частина перетинає світлові промені двох оптопар, одна з яких теж приєднана до стержня і рухається разом з ним, а інша – нерухома відносно станини. Це дозволяє отримати за допомогою сигналів від оптопар прямокутні широтні імпульсні модуляції, які будуть змінені в часі на величину, пропорційну куту повороту важеля.

Зрозуміло, що цей кут повороту нелінійно залежить від сили натягу нитки, через яку взаємодіють візок і тягарець. Тому калібрування і апроксимацію залежності сили натягу нитки від кута повороту важеля здійснює спеціальна комп'ютерна програма на основі емпіричних результатів.

Робота вказаної демонстраційної установки керується комп'ютером і здійснюється наступним чином. На початку демонстрації візок утримується електромагнітом, а до протилежного кінця нитки підвішений тягарець. За командою з комп'ютерної клавіатури одночасно: електромагніт відпускає візок, що спричиняє рух системи; вмикається електродвигун обтюратора; запускаються програми зчитування та опрацювання сигналів від оптичного енкадера та оптопар. Наприкінці руху візок розмикає кнопковий ключ 6 (*рис. 1*), який подає комп'ютерній програмі команду «стоп». Після

чого на екрані дисплея (або мультимедійної дошки) у різних вікнах з'являються графіки залежностей координати візка від часу, миттєвої швидкості від часу, а також прискорення від часу, максимальне значення цих величин та значення сили натягу нитки. В залежності від цілей демонстрації можна відкривати не всі вікна, а лише потрібні.

Узагальнюючи конструктивні особливості установки, зазначимо, що її вимірювальний блок функціонально складається з динамометра, одометра, електричного перетворювача рівнів, кнопки "стоп" та утримуючого електромагніта.

Прилад для визначення залежності координати, швидкості та прискорення руху візка від часу – одометр – конструктивно виконано як кутовий інкрементивний енкодер (3), встановлений на одному валу (4) із блоком (1), який закріплено на осевих голкових підшипниках (5) (рис. 2). Через блок натягнута рухома нитка (2), якою тягарець прискорює візок. Переміщення енкодера відслідковуються оптопарою (6) (далі в тексті позначена як ОПІС від "Optocoupled Integral Circuit" – „оптопара вбудована в інтегральну схему”).

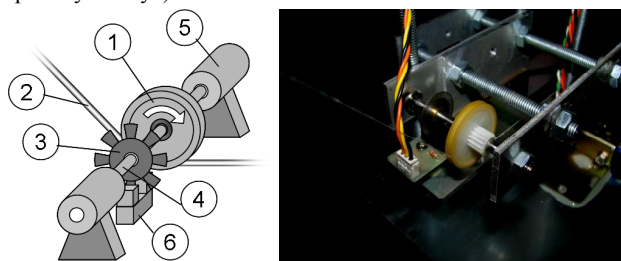


Рис. 2

Електронна частина приладу максимально спрощена та складена із готових вузлів та блоків, а її блок-схема зображена на рис. 3.

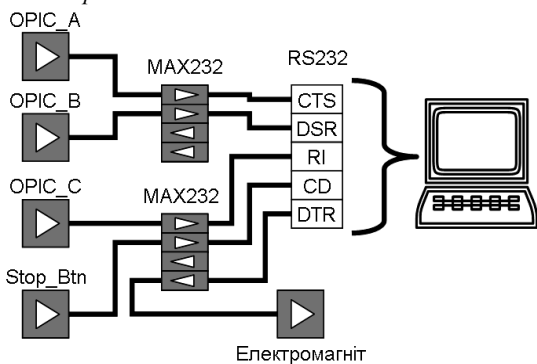


Рис. 3

Отримані від оптопар сигнали мають рівень 0...5 В, тому для їх передачі використовуються перетворювачі рівнів TTL-RS232, наприклад MAX232EPE, виробництва Maxim Semiconductor.

Перетворені сигнали цілком придатні для передачі на відстань до 15 метрів, та безпосереднього підключення до комунікаційного порту персонального комп'ютера.

Кінематична схема та зовнішній вигляд динамометра зображені на рис. 4. Він складається із важеля (1), який закріплено за допомогою шарнірів (5) та утримується пружиною (2). До одного кінця важеля прикріплено блок (3), через який перекинута нитка (4). До протилежного кінця важеля закріплено рухому оптопару (6). Окремо від важеля на спеціальному кронштейні розміщено колекторний двигун постійного струму (9) із закріпленням до нього диском-опторатором (8) та нерухому оптопару (7). Диск-опторатор виготовлено таким чином, щоби за одну половину оберту диск перекривав оптопари, а за іншу – оптопари лишались відкритими. Вісь обертання важеля та вісь обертання диску суміщені. Сила натягу нитки змушує розтягуватись пружину (2), що в свою чергу змінює відносне положення рухомої оптопари.

Двигун, обертаючи диск-опторатор, по чергово перекидає нерухому (ОПІС_А) та рухому (ОПІС_В) оптопари (див. рис. 5). Під час затінення із оптопари знімається логі-

чний нуль, а під час відкриття – логічна одиниця. При затіненні нерухомої оптопари (фаза А) відбувається фіксація початкового моменту часу, після чого очікується затінення рухомої оптопари (фаза Г). Таким чином визначається час проходження кромки диска від початку відліку до рухомої оптопари. Далі очікується повторне затінення нерухомої оптопари, що відповідає повному періоду обертання диска. Виконавши перерахунок за формулою $\alpha = 360 \cdot \frac{t}{T}$,

отримаємо в градусах кут α між нерухомою та рухомою оптопарами за напрямком обертання диска. Наприклад, у випадку, зображеному на рис. 5, він становитиме 270°. За величиною цього кута визначається зміна положення важеля. Ця зміна, в свою чергу, залежить від сили натягу нитки, що дозволяє, виконавши перерахунок, визначити її значення. Калібрування динамометра здійснено на основі емпіричної залежності кута повороту важеля від сили натягу нитки. Результати калібрувального експерименту були опрацьовані за допомогою програми Excel, що дозволило встановити відповідну аналітичну залежність.

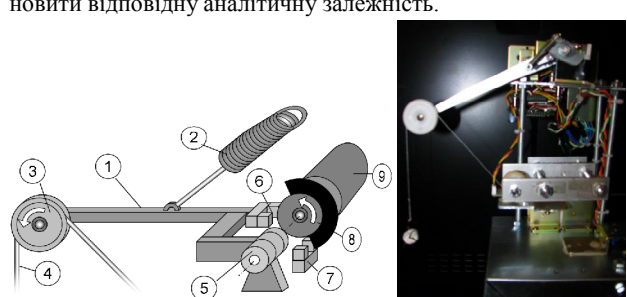


Рис. 4

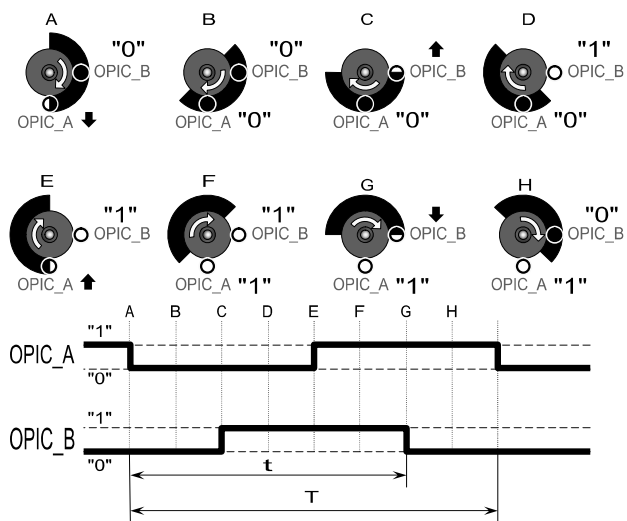


Рис. 5

Проілюструємо з точки зору діяльнісного підходу до навчання один із можливих напрямків застосування пропонуваного модуля під час формування в учнів поняття рівноприскореного (рівнозмінного) руху та його основних характеристик.

Після демонстрацій рухів візка за різних значень мас тягарців учитель звертає увагу учнів на графічні залежності його швидкостей від часу (рис. 6) та задає питання:

– Чи була швидкість візка сталою протягом усіх його рухів?

– За якою математичною залежністю змінювалась швидкість візка в усіх випадках?

Після відповідей учнів учитель дає означення рівноприскореного руху та звертає увагу учнів на те, що продемонстровані рухи візка є його прикладом. Потім вчитель задає наступне питання:

– У якому випадку швидкість візка змінювалась найшвидше?

Отримавши відповіді учнів, учитель зауважує, що, оскільки у різних випадках швидкість тіла може змінюва-

тись по-різному, то необхідно ввести фізичну величину, яка б характеризувала стрімкість цієї зміни. Надалі варто вербально сформулювати поняття прискорення, як фізичної величини, та запропонувати учням самим висловити припущення про те, який вигляд повинні мати формула для знаходження прискорення та рівняння зміни швидкості з часом для рівноприскореного руху. Як свідчить практика, одержані на екрані графічні залежності ефективно сприяють пошуковій діяльності учнів.

Вчитель також може запропонувати учням висловити припущення про те який вигляд мають графіки залежності прискорень від часу та переконатись у правильності своїх здогадок після відповідної демонстрації (рис. 7).

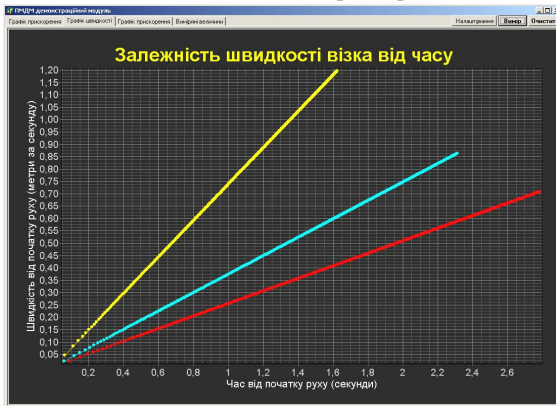


Рис. 6

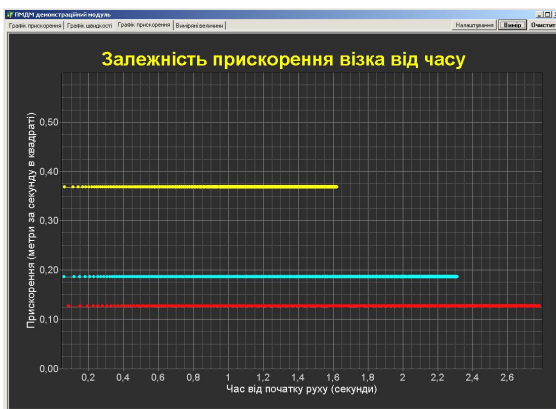


Рис. 7

Подальше вивчення закономірностей рівноприскореного руху передбачає з'ясування залежності шляху тіла від часу. Безумовно, використання демонстрації цієї графічної залежності (рис. 8) можна досить ефективно використати на уроці, активуючи пошукову діяльність учнів.



Рис. 8

Зауважимо, що вказаний демонстраційний модуль забезпечений спеціальною програмою, яка визначає й значення певних кінематичних і динамічних характеристик під час руху візка під дією тягарця (рис. 9).

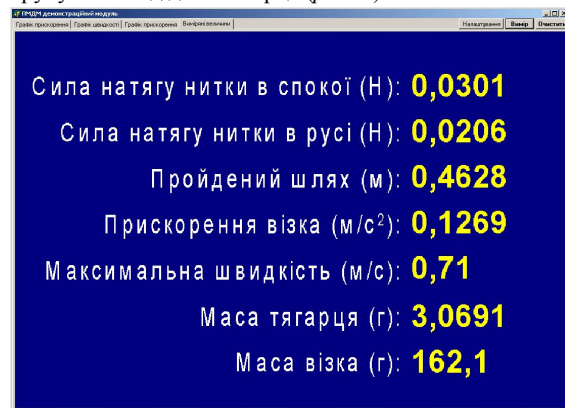


Рис. 9

Отже, в залежності від навчальної мети вчитель може за допомогою запропонованої установки продемонструвати:

- графічну залежність значень прискорення, швидкості та переміщення тіла від часу у випадку рівноприскореного руху;
- залежність прискорення тіла сталої маси від діючої на нього сили;
- залежність прискорення тіла від його маси за сталої діючої сили;
- залежність зміни імпульсу тіла від імпульсу діючої на нього сили;
- закон збереження механічної енергії

Отримані результати та наочні графіки процесів дозволяють створити передумови для ефективного засвоєння учнями закономірностей не лише рівнозмінного руху, а й другого закону Ньютона, теореми про зміну імпульсу тіла, закону збереження механічної енергії тощо.

Попередні випробовування розробленого вимірювального модуля та складеної програми підтвердили їх ефективність. Пропонована установка пройшла практичну апробацію в Рівненському обласному ліцеї-інтернаті та в Рівненському природничо-математичному ліцеї «Елітар» і отримала позитивні відгуки викладачів фізики. Запропоновані методи опрацювання інформації є досить дієвими і дозволяють практично реалізувати дешевий та надійний технічний засіб навчання фізики не лише під час демонстрацій, а й у випадку постановки експериментальних задач та організації фізичного практикуму.

Використання цієї установки у навчальному процесі, на нашу думку, значно сприятиме розумінню учнями суті фундаментальних механічних закономірностей та різних видів руху.

Список використаних джерел:

1. Демонстрационный эксперимент по физике в старших классах средней школы. Т. 1 / Под ред. А.А. Покровского; пераб. – М. Просвещение, 1972.
2. Основы методики преподавания физики в средней школе / Г. Разумовский, А.И. Бугаев. Под ред. А.В. Перышкина и др. – М.: Просвещение, 1984.

This article describe the functional principals of demonstration module for measuring, computing and displaying time-depend mechanical values. Also, the ways of practical usage of this devise was analyzed.

Key words: computer, demonstration, experiment, studies of physics.

Отримано: 6.09.2009

ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ В СИСТЕМІ ПРЕДМЕТНО-ПРОФІЛЬНИХ ІНТЕГРАТИВНИХ КУРСІВ

У статті висвітлюються питання використання лабораторних робіт в системі предметно-профільних інтегративних курсів. Розглянуто методіку проведення лабораторних робіт, наведено приклад лабораторної роботи.

Ключові слова: лабораторна робота, предметно-профільний інтегративний курс, методика навчання фізики.

На сучасному етапі розвитку освітньої галузі притаманне стовідсоткове вузівське «захоплення». А хто пригадає, щоб випускник школи мріяв піти навчатися до професійно-технічного училища? Знехтувавши професійно-технічною освітою, суспільство нині змушене платити за це найвищу ціну: катастрофічно бракує висококваліфікованих робітничих кадрів практично у всіх галузях і фахівців з середньотехнічною освітою. Ми «наплодили» десятки тисяч юристів, економістів, менеджерів, але важко знайти достатню кількість кваліфікованих каменярів, мулярів, штукатурів, водіїв тощо.

Водночас середній вік працюючих висококваліфікованих робітників сягнув 55 років. І невдовзі замінити їх не буде ким: профтехосвіта в основному знищена, як і безкоштовна «кузня кадрів» – навчання молоді зміни безпосередньо біля верстата.

Одним із можливих шляхів розв'язання цієї проблеми є проведення профорієнтаційної роботи серед школярів під час навчання їх у навчально-виробничих комбінатах.

Навчання школярів не можна обмежувати лише засвоєнням розумових дій учнями, оскільки вміння учня теоретично міркувати про певну систему дій ще не забезпечує вміння виконати ці ж дії реально. Заключним етапом у розвитку розумових операцій учнів є не становлення розумової дії, а реалізація цієї дії в практичній діяльності, що посилює значущість отриманих теоретичних знань, сприяє професійній орієнтації учнів. Тому реалізація ПППК передбачає залучення школярів до таких видів діяльності, які дозволяють використовувати набуті знання на практиці, зокрема, до виконання лабораторних робіт.

Під лабораторними роботами в навчальній літературі розуміють таку організацію навчального фізичного експерименту, при якій кожен учень працює з приладами чи установками.

Дидактична роль лабораторних робіт надзвичайно велика. Сприймання навчального матеріалу з фізики при виконанні лабораторних робіт засноване на більшій і різноманітнішій кількості чуттєвих вражень і стає глибшим і повнішим порівняно із сприйняттям при спостереженні демонстраційного експерименту. При виконанні лабораторних робіт учні навчаються користуватись фізичними і технічними приладами як знаряддями експериментального пізнання, набувають навичок практичного характеру. У деяких випадках наукове трактування поняття стає можливим лише після безпосереднього ознайомлення учнів з явищами, що вимагає відтворення дослідів самими учнями, в тому числі й під час виконання лабораторних робіт. Виконання лабораторних робіт сприяє поглибленню знань учнів з певного розділу фізики, набуттю нових знань, ознайомленню з сучасною експериментальною технікою, розвитку логічного мислення.

На лабораторних роботах може здійснюватися:

- дослідна перевірка (підтвердження справедливості) законів, що вивчаються;
- оволодіння методами вимірювання фізичних величин;
- вивчення зв'язку між фізичними величинами і встановлення закономірностей явищ;
- набуття навичок користуватись вимірювальними приладами: динамометром, терезами, манометрами різних типів, амперметром, вольтметром, тощо;
- вироблення вміння читати схеми;
- розвиток у учнів конструкторських здібностей;
- вивчення будови і принципу дії фізичних приладів.

Для підготовки учнів до майбутньої професії, для розвитку їх науково-технічного мислення додатково до лабора-

торних робіт шкільного типу, проводяться фронтальні лабораторні роботи і практикуми в виробничих умовах. По своїй тематиці ці роботи присвячені дослідженню фізичних властивостей речовини (густини, теплоємності, питомого опору та ін.), але на матеріалах і установках базових підприємств з використанням спеціального обладнання.

На фронтальних лабораторних заняттях всі учні класу виконують одночасно роботу на одну тему і з однаковим обладнанням. Фронтальні лабораторні роботи можуть бути довготривалими, розрахованими на весь урок і короткотривалими – фронтальні досліди. Фронтальні досліди розраховані на 5-10 хв.

Займаючи небагато часу на уроці, такі роботи значно підвищують ефективність викладання фізики і профільних дисциплін. Разом з тим, вони готують учнів до проведення більш складних робіт, збільшенню кількості вправ з приладами, що необхідно для формування практичних навичок.

Лабораторний практикум – особлива й специфічна форма навчальних занять, у процесі яких в учнів відбувається розвиток і формування вмінь самостійно набувати нові знання та способи дій.

Наявність методичної розробки-керівництва ще до приходу до лабораторії на планове заняття забезпечує знання учнями питання, що досліджується на момент приходу до лабораторії, й уявлення в загальному вигляді того, чим вони будуть займатися.

Робота учнів на кожному лабораторному занятті проходить у вигляді вивчення текстів посібника-керівництва; складання згідно з цими керівництвами пояснень, будування необхідних графіків, діаграм, опис майбутніх дій та умов їх здійснення; погодження з вчителем цілей, планів, алгоритмів майбутніх експериментів, які описані в текстах з зразками типових видів експериментів; усвідомлення методів і прийомів проведення експериментів, особливостей роботи з даним обладнанням і приладдям; усвідомлення одержаних результатів та їх зіставлень із запланованими та очікуваними. При цьому, як правило, кожне заняття для учнів поділяється на два етапи: етап підготовки до проведення експериментів і етап реалізації експерименту (виконання роботи).

У процесі підготовки до експериментів учні можуть користуватись індивідуальними консультаціями і допомогою вчителя, намагаючись найбільшою мірою усвідомити всі сторони прийдешньої експериментальної діяльності в межах даної теми.

На етапі лабораторного заняття кожний учень опановує досвід проведення лабораторних досліджень згідно з приписами або складеними для них планом та програмою, усвідомлює отримані результати, готує дані для складання підсумкового звіту про виконані дослідження.

Підсумковий звіт про проведене дослідження (усвідомлення й опис усього комплексу дій та технологічних прийомів, реєстрація отриманих результатів і формулювання загальних висновків) оформлюється кожним учнем, як правило, під час поточного заняття. Більш складні (що носять переважно дослідницький характер) роботи – в позаурочний час після завершення всіх дослідницьких завдань. Якість заключного звіту свідчить про ефективність і результативність усієї діяльності учнів на лабораторному практикумі в межах теми, що вивчається.

Навчальний матеріал, а також діяльність учнів при підготовці й виконанні лабораторних робіт доцільно будувати у такій послідовності:

- 1) мета роботи;
- 2) короткі теоретичні відомості, які орієнтують учнів на розвиток логіки вирішення прийдешніх завдань;

3) тести вхідного контролю, які передбачають перевірку закріплення необхідної теорії й уявлень про зміст роботи на рівні "розуміння".

4) обладнання, прилади, приладдя;

5) основні завдання, які вирішуються учнями у процесі роботи щодо досягнення поставленої мети;

6) послідовність виконання роботи;

7) аналіз результатів і оформлення звіту;

8) тести контролю знань, умінь і навичок, які були одержані в процесі виконання роботи.

Наведену структуру організації лабораторного практикуму не слід розглядати як суворо регламентовану – можлива й інша структура за умови її високоефективності й результативності.

В методичній літературі лабораторні роботи поділяють за чотирма групами (рівнями): ознайомлювальні, експериментальні, проблемно-пошукові, віртуальні.

Ознайомлювальні лабораторні роботи. На них учні вивчають основні прилади, обладнання, установки, принцип їхньої дії, виконують найпростіші вимірювання, визначають основні параметри і т. ін., тобто здобувають навички і вміння експериментування.

Експериментальні лабораторні роботи мають на меті відпрацювання основних експериментальних умінь і навичок при вивченні основних фізичних величин і характеристик щодо вірогідності експерименту розрахунковим або табличним даним.

Проблемно-пошукові лабораторні роботи спрямовані на розвиток самостійності творчого стилю мислення, тобто дослідницької діяльності.

Віртуальні лабораторні роботи – роботи, побудовані з використанням сучасної обчислювальної (комп'ютерної) техніки.

Перед кожним лабораторним заняттям потрібно контролювати ступінь підготовленості учнів до цих занять. Допуск до роботи отримують лише ті учні, котрі усвідомили зміст роботи і необхідний теоретичний мінімум.

Оптимальною є така система, коли кожна робота в лабораторії виконується учнем індивідуально. Однак, у ряді випадків один виконавець експериментувати не може, наприклад, неможливо одночасно виконувати регулювання і записувати показання декількох приладів. Крім того, індивідуальна схема потребує постановки великої кількості робіт. Тому в більшості випадків доводиться створювати лабораторні бригади.

Особливість лабораторних робіт – самостійність – визначається і поведінкою вчителя. Управління цими заняттями потребує від педагога великого напруження та вміння. Вчитель має бути вимогливим на всіх стадіях роботи: при контролі знань з теорії, при перевірці порядку на робочих місцях, при попередньому перегляді протоколів і прийманні звіту. Він повинен все помічати, спостерігати за свідомим виконанням робіт, у тому числі за побудовою графіків, кривих, і давати в разі необхідності поради, роз'яснення, але не порушувати самостійного характеру роботи учнів. Вчитель повинен своєчасно виявляти значні помилки та попереджувати їх розвиток, одночасно роз'яснюючи їх сутність і показуючи правильний шлях вирішення проблеми. Незначні помилки, доки їх не помітив сам учень, виправляти не слід, бо на цих помилках учні навчаються більш ґрунтовно, ніж на попередженнях вчителя.

Оцінка якості лабораторних занять здійснюється за 12-бальною системою відповідно до рекомендацій МОН України.

Початковий рівень (1-3 бали) – Учень (учениця) називає прилади та їх призначення, демонструє вміння користуватися окремими з них, може скласти схему досліду лише з допомогою вчителя, виконує частину роботи без належного оформлення

Середній рівень (4-6 балів) – Учень (учениця) виконує роботу за зразком (інструкцією) або з допомогою вчителя, результат роботи учня дає можливість зробити правильні висновки або їх частину, під час виконання та оформлення роботи допущені помилки.

Достатній рівень (7-9 балів) – Учень (учениця) самостійно монтує необхідне обладнання, виконує роботу в повному обсязі з дотриманням необхідної послідовності проведення дослідів та вимірювань. У звіті правильно й акуратно виконує записи, таблиці, схеми, графіки, розрахунки, самостійно робить висновок

Високий рівень (10-12 балів) – Учень (учениця) виконує всі вимоги, передбачені для достатнього рівня, визначає характеристики приладів і установок, здійснює грамотну обробку результатів, розраховує похибки (якщо потребує завдання), аналізує та обґрунтовує отримані висновки дослідження, тлумачить похибки проведеного експерименту чи спостереження. Більш високим рівнем вважається виконання роботи за самостійно складеним оригінальним планом або установкою, їх обґрунтування.

Розглянемо методику проведення лабораторної роботи «Гальмування і принцип дії гальм».

Мета: Ознайомити учнів з фізичними принципами дії і будовою гальмівних механізмів автомобіля.

Обладнання: шасі автомобіля; гальмівний механізм автомобіля; комплект деталей гальмівного механізму і гальмівного приводу (гідравлічного і пневматичного); таблиці, схеми, що ілюструють будову і дію гальмівної системи; секундомір, рулетка, автомобіль, дорога з різними типами покриття.

Зміст. У вступній частині уроку необхідно відтворити ті поняття про будову і принцип дії гальм, які учні отримали при вивченні ходової частини, механіки і молекулярної фізики (навести конкретні фізичні закономірності і явища). Особливу увагу необхідно приділити способу з'єднання коліс з осями.

Корисним є розв'язання з учнями запропонованої нижче задачі.

Визначити гальмівний шлях і час руху автомобіля до повної зупинки, якщо він рухався по прямолінійному горизонтальному асфальтованому шосе із швидкістю 60 км/год. і загальмований до юзу.

Виходячи із знань учнів з фізики може бути запропонований такий розв'язок: кінетична енергія автомобіля дорівнює:

$$E_k = \frac{mv^2}{2}.$$

Робота сили тертя між шиною і дорогою: $A = F_{\delta} s$, де s – гальмівний шлях.

Для зупинки автомобіля необхідно, щоб уся кінетична енергія автомобіля пішла на виконання роботи проти сил тертя, тобто:

$$E_k = A, \quad \frac{mv^2}{2} = F_{\delta} s = \mu N,$$

де μ – коефіцієнт тертя коліс по асфальту, $N = mg$ – реакція опори, або сила нормального тиску.

$$\frac{mv^2}{2} = \mu mgs, \quad s = \frac{v^2}{2g\mu}.$$

Провівши аналогічні міркування знаходимо час руху автомобіля:

$$t = \frac{v}{\mu g}.$$

В кінцеві формули підставляємо дані по конкретному автомобілю і типу покриття дороги і отримуємо теоретичні значення s і t .

На наступному етапі проводимо дослідження залежності гальмівного шляху і часу гальмування від швидкості його руху в інтервалі від 10 до 60 км/год. Дослідження проводилось в два етапи: 1) автомобіль порожній; 2) автомобіль з вантажем. Біля визначеної мітки починалось гальмування і за допомогою рулетки і секундоміра визначали гальмівний шлях і час гальмування. Експеримент проводиться на різних типах дорожнього покриття (сухий і мокрий асфальт, ґрунтова дорога). При цьому дотримувалися

правила дорожнього руху. Робота проводиться під наглядом майстра практичного водіння.

Результати вимірювань і розрахунки заносились до таблиці 1.

На основі отриманих значень будуються залежності $s(x)$ і $t(x)$ для автомобіля без вантажу і автомобіля з вантажем. Порівнюємо результати експерименту із теоретичними, робимо відповідні висновки.

Таблиця 1

Швидкість руху		Коефіцієнт тертя	Гальмівний шлях, м		Час гальмування, с	
км/год	м/с		без вантажу	з вантажем	без вантажу	з вантажем
10						
20						
30						
40						
50						
60						

На заключному етапі вчитель організовує повторення матеріалу заняття і оцінювання засвоєння, використовуючи відповідні контрольні питання.

1. Описати фізичну картину процесу гальмування автомобіля.
2. Пояснити явища перетворення енергії при гальмуванні автомобіля.
3. Із яких пристроїв складається будь-яка гальмівна система?
4. Пояснити принцип дії гальмівного приводу.
5. Які фізичні процеси відбуваються в автомобілі під час гальмування?
6. Які фізичні процеси відбуваються в гідравлічному приводі гальм?
7. Які фізичні процеси відбуваються в пневматичному приводі гальм?

УДК 631.37:629.3.023.1(075.8)

А. В. Рудь

Подільський державний аграрно-технічний університет

ІННОВАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИКЛАДАННЯ ТЕМИ: "ТРАНСМІСІЇ ТРАКТОРІВ І АВТОМОБІЛІВ"

У статті описується розроблена автором оригінальна інноваційна технологія викладання теми "Трансмисії тракторів і автомобілів" студентам неінженерного профілю, зокрема економічних спеціальностей "Облік і аудит", "Менеджмент організацій", "Фінанси" та "Економіка підприємств".

Ключові слова: інноваційна технологія, трактор, автомобіль, викладання, студент, неінженерний профіль, зчеплення, коробка передач, ходозменшувач, роздавальна коробка, проміжне з'єднання, карданна передача, ведучі мости.

Головним і визначальним напрямом підготовки майбутніх фахівців економічних спеціальностей "Облік і аудит", "Менеджмент організацій", "Фінанси" та "Економіка підприємств" є їхня діяльність у сфері сільськогосподарського виробництва [1]. Цю підготовку можна значно покращити, використовуючи в навчанні сучасні інформаційні технології, зокрема, мультимедійні засоби та інші системи, адже сьогоденні реалії спричинили суттєве зменшення фінансування вищої професійної освіти, що унеможливило придбання навчальним закладом сучасних тракторів, автомобілів та сільськогосподарської техніки і вимагає від працівників вищої школи створення оригінальних методик, які б з достатньою достовірністю давали змогу вивчати їх будову та основи експлуатації. Інтелектуалізація об'єктів і засобів навчання повинна бути пов'язана з реалізацією в процесі навчання можливості отримання найбільш повної і достовірної інформації про об'єкти, що вивчаються. Тому розробка методики інноваційної технології викладання теми "Трансмисії тракторів і автомобілів" є досить актуальною і необхідною в умовах сьогодення.

В педагогічній літературі досить ґрунтовно аналізуються різні аспекти проведення лекцій та лабораторно-практичних занять. Так педагоги-дослідники К.Корсак, Т.Зінченко, Д.А.Сметанін, Я.Ю.Білоконь, А.І.Окоча, С.О.Войцехівський, А.В.Богатирьов, В.Р.Ліхтер, А.Т.Лебедев, В.М.Антощенко, М.Ф.Бойко, В.А.Скотников, М.І.Са-

За результатами лабораторної роботи учні пишуть письмовий звіт.

Ми вважаємо, що технологія реалізації цього лабораторного практикуму та викладених у ньому засад і підходів будуть сприяти розвитку фізичного й технічного стилю мислення та дослідницьких підходів у майбутніх фахівців фізико-технологічних професій; будуть здійснювати ефективний педагогічний вплив на процес досягнення очікуваних результатів навчання. Пов'язуючи теоретичний матеріал з життям учитель має змогу дати уявлення учням про те, наскільки важливим є науково-технічний прогрес, про місце техніки і науки й, зрештою, відповідає на питання "Для чого вчитися?".

Список використаних джерел:

1. Альбін К.В. та ін. Методика викладання фізики. – К.: Вища школа, 1970. – 300 с.
2. Бородай А.А. Уроки на інтегративній основі. Методическая разработка. – Днепропетровск, 1992. – 124 с.
3. Данилюк А.Я. Учебный предмет как интегрированная система // Педагогика. – 1997. – №4. – С. 35-39.
4. Методика преподавания физики в 6-7 классах. Ч.1 / Под ред. В.П. Орехова и А.В. Усовой. – М.: Просвещение, 1976. – 384 с.
5. Хорошавин С.А. Физический эксперимент в средней школе. – М.: Просвещение, 1988. – 175 с.

The article deals with the issues of using laboratory work in the system of core subject integrative courses. The method of conducting laboratory work is presented along with the sample of a laboratory work.

Key words: laboratory work, subject integrative course, method of teaching of physics.

Отримано: 7.09.2009

мокиш, І.М.Бендера, М.М.Клевцов, А.В.Рудь та інші розробили і запропонували методику викладання розділу предмету "Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва" – "Трактори і автомобілі" в цілому і теми "Трансмисії тракторів і автомобілів" зокрема, а також намітили шляхи підвищення ефективності викладання окремих його тем [2-10].

Отже, проблемі розробки та запровадження педагогічних технологій у вищих навчальних закладах аграрного профілю приділяється значна увага. Проте, як показує аналіз науково-технічної літератури, новітні розробки з вивчення механізації, електрифікації та автоматизації сільськогосподарського виробництва студентами неінженерного профілю в умовах сьогодення практично відсутні. У переважній більшості досліджень основна увага приділяється підготовці традиційної лекції та лабораторно-практичного заняття. Сучасна реформа вищої освіти вимагає розробки та запровадження активних методів навчання, тобто інноваційних форм проведення занять.

Мета статті, викласти суть розробленої інноваційної технології читання лекцій і проведення лабораторно-практичних занять з дисципліни "Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва", розділу "Трактори і автомобілі" на прикладі теми "Трансмисії тракторів і автомобілів".

правила дорожнього руху. Робота проводиться під наглядом майстра практичного водіння.

Результати вимірювань і розрахунки заносились до таблиці 1.

На основі отриманих значень будуються залежності $s(x)$ і $t(x)$ для автомобіля без вантажу і автомобіля з вантажем. Порівнюємо результати експерименту із теоретичними, робимо відповідні висновки.

Таблиця 1

Швидкість руху		Коефіцієнт тертя	Гальмівний шлях, м		Час гальмування, с	
км/год	м/с		без вантажу	з вантажем	без вантажу	з вантажем
10						
20						
30						
40						
50						
60						

На заключному етапі вчитель організовує повторення матеріалу заняття і оцінювання засвоєння, використовуючи відповідні контрольні питання.

1. Описати фізичну картину процесу гальмування автомобіля.
2. Пояснити явища перетворення енергії при гальмуванні автомобіля.
3. Із яких пристроїв складається будь-яка гальмівна система?
4. Пояснити принцип дії гальмівного приводу.
5. Які фізичні процеси відбуваються в автомобілі під час гальмування?
6. Які фізичні процеси відбуваються в гідравлічному приводі гальм?
7. Які фізичні процеси відбуваються в пневматичному приводі гальм?

УДК 631.37:629.3.023.1(075.8)

А. В. Рудь

Подільський державний аграрно-технічний університет

ІННОВАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИКЛАДАННЯ ТЕМИ: "ТРАНСМІСІЇ ТРАКТОРІВ І АВТОМОБІЛІВ"

У статті описується розроблена автором оригінальна інноваційна технологія викладання теми "Трансмисії тракторів і автомобілів" студентам неінженерного профілю, зокрема економічних спеціальностей "Облік і аудит", "Менеджмент організацій", "Фінанси" та "Економіка підприємств".

Ключові слова: інноваційна технологія, трактор, автомобіль, викладання, студент, неінженерний профіль, зчеплення, коробка передач, ходозменшувач, роздавальна коробка, проміжне з'єднання, карданна передача, ведучі мости.

Головним і визначальним напрямом підготовки майбутніх фахівців економічних спеціальностей "Облік і аудит", "Менеджмент організацій", "Фінанси" та "Економіка підприємств" є їхня діяльність у сфері сільськогосподарського виробництва [1]. Цю підготовку можна значно покращити, використовуючи в навчанні сучасні інформаційні технології, зокрема, мультимедійні засоби та інші системи, адже сьогоденні реалії спричинили суттєве зменшення фінансування вищої професійної освіти, що унеможливило придбання навчальним закладом сучасних тракторів, автомобілів та сільськогосподарської техніки і вимагає від працівників вищої школи створення оригінальних методик, які б з достатньою достовірністю давали змогу вивчати їх будову та основи експлуатації. Інтелектуалізація об'єктів і засобів навчання повинна бути пов'язана з реалізацією в процесі навчання можливості отримання найбільш повної і достовірної інформації про об'єкти, що вивчаються. Тому розробка методики інноваційної технології викладання теми "Трансмисії тракторів і автомобілів" є досить актуальною і необхідною в умовах сьогодення.

В педагогічній літературі досить ґрунтовно аналізуються різні аспекти проведення лекцій та лабораторно-практичних занять. Так педагоги-дослідники К.Корсак, Т.Зінченко, Д.А.Сметанін, Я.Ю.Білоконь, А.І.Окоча, С.О.Войцехівський, А.В.Богатирьов, В.Р.Ліхтер, А.Т.Лебедев, В.М.Антощенко, М.Ф.Бойко, В.А.Скотников, М.І.Са-

За результатами лабораторної роботи учні пишуть письмовий звіт.

Ми вважаємо, що технологія реалізації цього лабораторного практикуму та викладених у ньому засад і підходів будуть сприяти розвитку фізичного й технічного стилю мислення та дослідницьких підходів у майбутніх фахівців фізико-технологічних професій; будуть здійснювати ефективний педагогічний вплив на процес досягнення очікуваних результатів навчання. Пов'язуючи теоретичний матеріал з життям учитель має змогу дати уявлення учням про те, наскільки важливим є науково-технічний прогрес, про місце техніки і науки й, зрештою, відповідає на питання "Для чого вчитися?".

Список використаних джерел:

1. Альбін К.В. та ін. Методика викладання фізики. – К.: Вища школа, 1970. – 300 с.
2. Бородай А.А. Уроки на інтегративной основі. Методическая разработка. – Днепропетровск, 1992. – 124 с.
3. Данилюк А.Я. Учебный предмет как интегрированная система // Педагогика. – 1997. – №4. – С. 35-39.
4. Методика преподавания физики в 6-7 классах. Ч.1 / Под ред. В.П. Орехова и А.В. Усовой. – М.: Просвещение, 1976. – 384 с.
5. Хорошавин С.А. Физический эксперимент в средней школе. – М.: Просвещение, 1988. – 175 с.

The article deals with the issues of using laboratory work in the system of core subject integrative courses. The method of conducting laboratory work is presented along with the sample of a laboratory work.

Key words: laboratory work, subject integrative course, method of teaching of physics.

Отримано: 7.09.2009

мокиш, І.М.Бендера, М.М.Клевцов, А.В.Рудь та інші розробили і запропонували методику викладання розділу предмету "Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва" – "Трактори і автомобілі" в цілому і теми "Трансмисії тракторів і автомобілів" зокрема, а також намітили шляхи підвищення ефективності викладання окремих його тем [2-10].

Отже, проблемі розробки та запровадження педагогічних технологій у вищих навчальних закладах аграрного профілю приділяється значна увага. Проте, як показує аналіз науково-технічної літератури, новітні розробки з вивчення механізації, електрифікації та автоматизації сільськогосподарського виробництва студентами неінженерного профілю в умовах сьогодення практично відсутні. У переважній більшості досліджень основна увага приділяється підготовці традиційної лекції та лабораторно-практичного заняття. Сучасна реформа вищої освіти вимагає розробки та запровадження активних методів навчання, тобто інноваційних форм проведення занять.

Мета статті, викласти суть розробленої інноваційної технології читання лекцій і проведення лабораторно-практичних занять з дисципліни "Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва", розділу "Трактори і автомобілі" на прикладі теми "Трансмисії тракторів і автомобілів".

На вивчення теми “Трансмісії тракторів і автомобілів” згідно з навчальною робочою програмою відводиться 4 години, у тому числі 2 години лекцій і 2 години лабораторних занять.

Заняття 1. Трансмісії тракторів і автомобілів (лекція).

Питання до подання нового матеріалу:

1. Класифікація трансмісій сучасних тракторів і автомобілів.
2. Зчеплення, як елемент трансмісії.
3. Коробки передач, ходозменшувачі та роздавальні коробки.
4. Проміжні з'єднання та карданні передачі.
5. Ведучі мости тракторів і автомобілів.
6. Задні мости і механізми повороту гусеничних тракторів.

Методика читання лекцій з використанням комп'ютерних технологій під час вивчення дисципліни “Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва» студентами спеціальностей “Облік і аудит”, “Менеджмент організацій”, “Фінанси” та “Економіка підприємств” передбачає підготовку матеріалу в форматі Power Point у вигляді презентації, де матеріали подаються в наступній послідовності: тема лекції, план, список літератури з вказаними сторінками, ілюстративний матеріал у вигляді схем та фотографій сучасних тракторів і автомобілів, рисунків, графіків, а також мультимедійних фрагментів роботи складових частин тракторів і автомобілів з викладення матеріалу кожного питання плану лекції. Візуальне подання лекційного матеріалу здійснюється за допомогою ноутбука (Asus X51R) та відеопроєктора (Epson). Для цього лекційна аудиторія обладнується екраном та спеціальною підставкою для встановлення комп'ютерної апаратури. Лектор коментує поданий матеріал з можливістю запису його студентами в конспект лекцій. Для зручності коментування лектор користується лазерною указкою. Якщо технічне обслуговування лекції здійснює асистент, то можливе користування яскраво виділеним курсором монітора. Одним з можливих варіантів читання є знаходження ноутбука на трибуні лектора, а управління відеопроєктором здійснюється через безпроводний порт або інтерфейсний кабель відповідної довжини.

Попередньо лектор готує роздатковий матеріал на одному або двох аркушах формату А4, який студенти отримують перед початком лекції, користуються ним впродовж лекції і підключають на початку конспекту кожної лекції. Наявність інформації в розданому матеріалі підвищує наглядність та зменшує затрати часу на її подання і, відповідно, збільшує час викладення основного матеріалу лекції.

Лектор розпочинає заняття з розповіді про значення трансмісії сучасних тракторів і автомобілів, а також, що студент неінженерного профілю повинен знати і вміти після вивчення теми “Трансмісії тракторів і автомобілів”. На екрані лектор демонструє схеми (рис. 1) та розповідає про три основних типи трансмісій: механічні, електромеханічні та гідрооб'ємні.

Завершуючи викладення першого питання лектор демонструє трансмісію колісного трактора Т-150К і вказує на особливості її будови та використання.

Висвітлюючи друге питання лектор наголошує, що зчеплення призначене для передачі крутного моменту від двигуна до трансмісії, короткочасного роз'єднання їх і наступного плавного з'єднання під час рухання трактора чи автомобіля з місця, перемикає передач, а також для захисту деталей двигуна і трансмісії від пошкоджень і поломок від перевантажень.

Лектор відмічає, що на тракторах та автомобілях переважно використовують фрикційні зчеплення (рис. 2), крутний момент у яких передається за рахунок сил тертя між стисненими ведучим 2 і веденим 3 дисками та демонструє на екрані принципову схему механічного фрикційного зчеплення.

Класифікуються зчеплення за такими ознаками: типом натискного механізму – постійно замкнені з натискними пружинами і непостійно замкнені з важільним натискним механізмом; числом ведених дисків – одно-, дво- і багатодискові; видом тертя дисків – сухі і мокрі; кількістю незалежно діючих зчеплень, з'єднаних в одному механізмі.

На екрані демонструється схема постійно замкнутого зчеплення і лектор пояснює його будову та роботу.

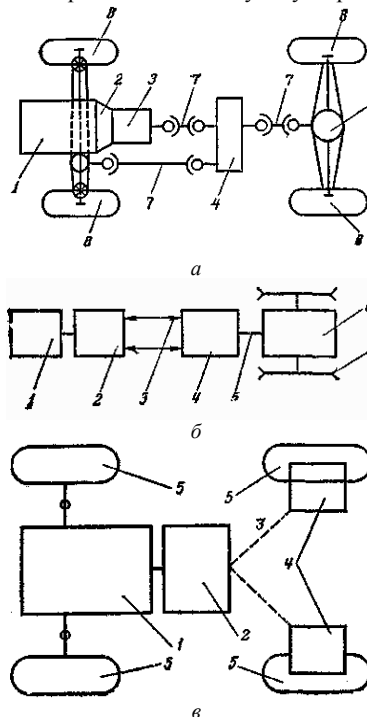


Рис. 1. Схеми трансмісій: а – механічна трансмісія автомобіля 4 х 4; 1 – двигун; 2 – зчеплення; 3 – коробка передач; 4 – роздавальна коробка; 5 – задній міст з диференціалом; 6 – передній міст з диференціалом; 7 – карданні передачі; 8 – приводні колеса; б – електромеханічна трансмісія трактора ДЕТ-250: 1 – двигун; 2 – електричний генератор; 3 – силові кабелі; 4 – тяговий електродвигун; 5 – карданна муфта; 6 – задній міст; 7 – приводні зірочки; в – гідрооб'ємна трансмісія трактора: 1 – двигун; 2 – гідронасос; 3 – трубопроводи; 4 – гідромотори; 5 – ведучі колеса

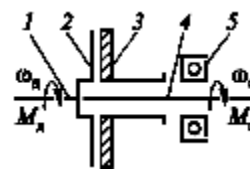


Рис. 2. Принципова схема механічного фрикційного зчеплення: 1, 4 – ведучий і ведений вали; 2, 3 – ведучий і ведений диски; 5 – натискний підшипник

Лектор відмічає, що керують зчепленням за допомогою механічного, гідравлічного, пневматичного або комбінованого приводів. Для вимкнення постійно замкнутого зчеплення, найбільш поширеного на тракторах та автомобілях, до педалі керування прикладають певне зусилля. Вмикається зчеплення зусиллям натискних пружин за відсутності натискання на педаль керування. Для зменшення зусиль, що прикладаються до педалі зчеплення, в механізмі керування деяких тракторів і автомобілів встановлюють пружинні, гідравлічні чи пневматичні підсилювачі.

На завершення другого питання лектор розкриває тенденції розвитку зчеплень тракторів та автомобілів, які спрямовані на вдосконалення конструкцій зчеплень із фрикційними накладками і на розробку нових конструкцій зчеплень зниженого тепловантаження. Новими напрямками розвитку зчеплень є створення електромагнітних зчеплень та гідравлічних зчеплень (гідромuft). Лектор демонструє на екрані схеми таких зчеплень та пояснює принцип їх дії.

Приступаючи до викладення третього питання “Коробки передач, ходозменшувачі та роздавальні коробки” лектор відмічає, що вони є невід'ємними частинами трансмісії повноприводних тракторів та автомобілів і формулює призначення кожного з названих елементів трансмісії.

Для кращого розуміння лектор наводить схему та розказує принцип роботи простої ступінчастої коробки передач (рис. 3), яка має три вали. У разі вимкнення зчеплення обертаються ведучий і проміжний вали.

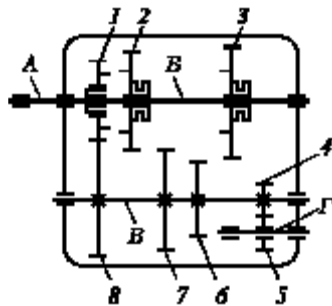


Рис. 3. Схема тріступінчастої коробки передач: А – ведучий вал; В – ведений вал; Г – проміжний вал; Г – вісь зубчастого колеса передачі заднього ходу; 1-8 – зубчасті колеса

Лектор відмічає, що на тракторах і автомобілях переважно поширені роздавальні коробки з блокованим приводом, які забезпечують автоматичне або примусове його вмикання та демонструє на екрані їх кінематичні схеми і розрізи.

Далі педагог пояснює, що коробки передач без розриву потоку потужності при перемиканні передач встановлюють на тракторах типу Т-150К, ХТЗ-160, ХТЗ-170. Така коробка передач є механічною двовальною чотириступінчастою із шестернями постійного зачеплення, гідропідтисними муфтами і ходозменшувачем. Роздавальні коробки тракторів і автомобілів конструктивно істотно не різняться.

Крім вище сказаного, лектор відмічає, що в трансмісіях сучасних тракторів і автомобілів все частіше використовують гідродинамічні передачі, демонструє схему гідротрансформатора на екрані, пояснює його будову та принцип роботи.

На завершення третього питання лектор розкриває тенденції вдосконалення конструкцій коробок передач тракторів, які спрямовані в основному на збільшення числа ступенів до 20-30 і більше. Під час створення автомобільних коробок передач вирішують завдання забезпечення максимальної тягової сили, мінімальної витрати палива і високих динамічних якостей автомобіля при розгоні і гальмуванні.

Пристаюючи до викладення четвертого питання теми лектор пояснює, що проміжні з'єднання застосовують на тракторах для передачі крутного моменту від вала зчеплення до первинного вала коробки передач в умовах можливої неспіввідповідності з'єднуваних валів у межах 2-10°. Проміжні з'єднання поділяють на еластичні, жорсткі і комбіновані.

Карданні передачі мають таке саме призначення, як і проміжні з'єднання. Однак їх використовують у тих випадках, коли з'єднувані силові агрегати значно віддалені один від одного і коли їх відносне розміщення може змінюватися в процесі руху автомобіля чи трактора. Здебільшого карданні передачі застосовують для з'єднання веденого вала коробки передач чи роздавальної коробки з валами ведучих мостів.

Для прикладу, лектор демонструє на екрані схему і пояснює будову та роботу карданної передачі вантажного автомобіля.

На завершення четвертого питання теми лектор розповідає, що розвиток конструкцій карданних шарнірів сталіх кутових швидкостей пов'язаний з невпинним поліпшенням їхніх експлуатаційних властивостей: надійності, можливості передачі обертання за підвищеного кута між валами, підвищення коефіцієнта корисної дії та усунення дисбалансу. Конструкції карданних передач сталіх кутових швидкостей удосконалюють в основному у напрямі збільшення числа кульок карданного шарніра.

Викладення п'ятого питання теми лектор розпочинає з призначення та класифікації ведучих мостів тракторів і автомобілів. Міст сприймає від коліс сили і моменти, що виникають у результаті взаємодії коліс зі шляхом і передає їх підресореній частині. Функціонально мости поділяють на ведучі, керовані і підтримувальні.

Лектор демонструє схему та відмічає, що мости тракторів і автомобілів бувають нерозрізними і розрізними, що зумовлено типом підвіски (рис. 4).

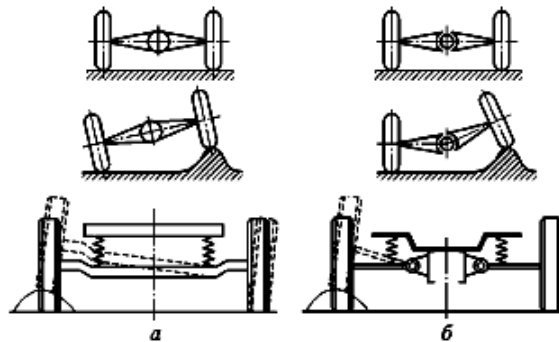


Рис. 4. Схеми мостів автомобілів і тракторів: а – ведучий нерозрізний із залежною підвіскою коліс; б – ведучий розрізний з незалежною підвіскою коліс

В автомобілях підвищеної прохідності і тракторах з усіма ведучими колесами передній міст комбінований, тобто одночасно є ведучим і керованим. Більшість тракторних мостів виконують нерозрізними. Одночасно лектор демонструє на екрані типові кінематичні схеми ведучих мостів колісних тракторів та автомобілів і пояснює їх будову та принцип роботи.

На завершення викладення п'ятого питання лектор пояснює, що удосконалення конструкцій ведучих мостів спрямоване в основному на створення конструкцій головних передач зі зрівноваженими осьовими силами за різних видів зачеплення шестерень і диференціалів з автоматичним блокуванням. При цьому для головних передач вирішують завдання зниження шуму за рахунок підвищення жорсткості картера головної передачі, вдосконалення способів установа валів кінцевої (гіпоідної) передачі і змашування зубів кінцевої пари в зоні зачеплення, циркуляційного змашування підшипників.

Викладення матеріалу шостого питання теми лекції лектор розпочинає з призначення та класифікації задніх мостів і механізмів повороту гусеничних тракторів. Відмінною ознакою заднього моста гусеничного трактора є наявність у ньому спеціальних механізмів повороту, принцип дії яких ґрунтується на зміні крутних моментів, що підводяться до ведучих зірочок правого і лівого гусеничного рушія – гусениць трактора, внаслідок чого змінюється швидкість їх переміщення.

Гальма гусеничного трактора як складова частина входять у механізм його повороту. Крім функції гальмування під час руху або стоянки гальма слугують для здійснення крутих поворотів.

Лектор відмічає, що механізми повороту гусеничного трактора класифікують за числом фіксованих радіусів повороту, характером розподілу швидкостей руху трактора під час повороту, методом підведення потужності до гусениць і демонструє кінематичну схему заднього моста гусеничного трактора з фрикційними механізмами повороту (рис. 5) та пояснює принцип його роботи.

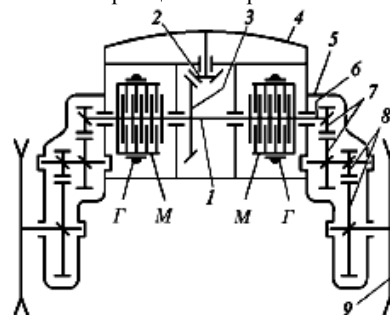


Рис. 5. Кінематична схема заднього моста гусеничного трактора з фрикційним механізмом повороту: 1 – вал заднього моста; 2, 3 – відповідно ведуча і ведена шестерні головної передачі; 4 – корпус заднього моста; 5-8 – відповідно корпус, ведучий вал, ведучі і ведені шестерні кінцевої передачі; 9 – ведуча зірочка; Г – гальмо; М – муфта повороту

Керування муфтами повороту заднього моста здійснюється через систему важелів і тяг, які демонструються на екрані.

Структура лабораторного заняття

Зміст виконуваної роботи	Час виконання, хв.	Доля часу, %
Перевірка наявності студентів і записи в журналі	2	2,50
Вибірковий або повний тестовий контроль	9	11,25
1. Будова і робота зчеплення та механізму управління	11	13,75
2. Будова і робота коробки передач	11	13,75
3. Будова і робота роздаточної коробки	11	13,75
4. Будова і робота ходозменшувача	11	13,75
5. Будова і робота заднього та переднього мостів	11	13,75
6. Будова і робота механізму приводу вала відбору потужності	11	13,75
Підведення підсумків та відповіді на запитання студентів	3	3,75
Усього	80	100

Застосовуючи ланковий метод проведення занять нами також розроблена схема роботи ланок на виконання лабораторної роботи "Будова і робота трансмісії трактора МТЗ-82 та її складових частин" тривалістю 80 хвилин.

Висновки

1. Інноваційна технологія навчання при вивченні дисципліни «Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва» передбачає обов'язкове використання ноутбука та відеопроєктора.
2. Для кращого розуміння технологічного процесу роботи трансмісії тракторів і автомобілів скомпоновані необхідні для цього відеоматеріали, які асистент лектора демонструє синхронно по ходу лекції.
3. Задля покращення наочності та зв'язку з реальними тракторами і автомобілями, які вивчаються, на кожен лекцію комплектується відповідний набір ілюстративного матеріалу.
4. Ефективне використання часу лекції забезпечується наявним роздатковим матеріалом, який кожний студент отримує перед початком лекції.
5. З метою самостійного опрацювання матеріалу за даною темою створені електронні лекції і методичні вказівки, які розміщені на сайті кафедри сільськогосподарських машин і механізованих технологій, що знаходиться на сервері університету.

Список використаних джерел:

1. Міністерство агропромислового комплексу України. Основи механізації і автоматизації сільськогосподарського виробництва. Програма для вищих аграрних закладів освіти III-IV рівнів акредитації із спеціальностей: 7.050102 "Економічна кібернетика", 7.050104 "Фінанси", 7.050106 "Облік і аудит", 7.050107 "Економіка підприємств", 7.050201 "Менеджмент організацій", 7.050206 "Менеджмент зовнішньоекономічної діяльності". – К.: НМЦАО, 1998. – 19 с.
2. Корсак К., Зінченко Т. Традиційні уроки та лекції, сучасний стан та перспективи // Вища освіта. – 2002. – №3. – С. 75-80.
3. Методика преподавания предмета "Механизация и электрификация сельского хозяйства" / Под ред. проф. Д.А. Сметанина. – К.: Вища школа. Головное изд-во, 1984. – 240 с.
4. Трактори і автомобілі: Підручник / Я.Ю. Білоконь, А.І. Окоча, С.О. Войцехівський. – К.: Вища освіта, 2003. – 560 с.
5. Тракторы и автомобили / А.В. Богатырев, В.Р. Лехтер; Под ред. А.В. Богатырева. – М.: Колос, 2007. – 400 с.
6. Трактори та автомобілі. Ч. 3. Шасі: Навч. посібник / А.Т. Лебедев, В.М. Антощенко, М.Ф. Бойко та ін.; за ред. проф. А.Т. Лебедева. – К.: Вища освіта, 2004. – 336 с.
7. Тракторы и автомобили / Под ред. В.А. Скотникова. – М.: Агропромиздат, 1985. – 440 с.
8. Трансмісії сільськогосподарських енергетичних засобів / М.І. Самокиш, І.М., Бендера, М.М. Клевцов та ін.; за ред. М.І. Самокиша, М.М. Кевцова. – К.: Урожай, 1998. – 216 с.
9. Рудь А.В. Методика вивчення механізації сільськогосподарського виробництва фахівцями-аграріями неінженерних спеціальностей // Наука і методика: Збірник науково-методичних праць / Редколегія: М.Ф. Бойко (гол. ред.) та ін. – К.: Аграрна освіта, 2005. – Вип. 3. – С. 23-30.

На звернення викладення шостого питання теми лектор розповідає, що вдосконалення механізмів повороту гусеничних тракторів спрямоване в основному на забезпечення руху їх по будь-якій заданій траєкторії. Зокрема, гідромеханічні передачі, що використовують як механізми повороту на гусеничних тракторах серії «Challenger» і XT3-200, належать до безступінчатих механізмів повороту.

Завершуючи викладання питань теми, лектор використовує і демонструє динамічну імітаційну модель роботи трансмісії тракторів Arion, Axion фірми Claas, яка створена з використанням програми Macromedia Flash Plaer 8,0 (рис. 6).

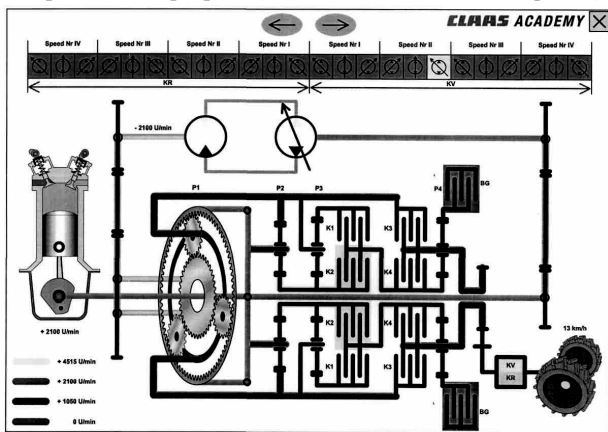


Рис. 6. Динамічна імітаційна модель роботи трансмісії тракторів Arion, Axion фірми Claas

Імітаційна модель роботи трансмісії тракторів Arion, Axion фірми Claas дає можливість студентам наглядно побачити і зрозуміти динамічний процес роботи того чи іншого елемента трансмісії та трансмісії в цілому і чітко пов'язати його з частотою обертання колінчастого вала двигуна та робочою швидкістю трактора на всіх шістнадцяти передачах переднього і заднього ходу.

При підведенні підсумків лекції викладач ще раз звертає увагу студентів на розглянуті питання, залишає час на запитання і відповідає на них. Закінчує лекцію.

Структура лекційного заняття представлена на рис. 7.

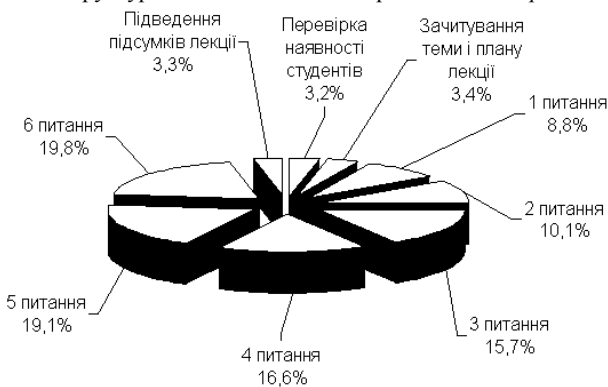


Рис. 7. Структура проведення лекції тривалістю 80 хвилин

Аналіз структури лекції показує, що 10% часу відводиться на підготовчо-заклучні елементи лекції, а 90% – на викладення основного матеріалу. Високий відсоток ефективного використання часу лекції безпосередньо був забезпечений наявністю роздаткового матеріалу, який кожен студент отримав на початку лекції. Крім того, студент може самостійно працювати з матеріалами лекції, що знаходиться на сайті інституту механізації і електрифікації сільськогосподарства.

Асистент, перед лекцією у спеціальному бланку, відмічає отримання кожним студентом роздаткового матеріалу і в такий спосіб скорочує час на облік присутності студентів на лекційному занятті.

Заняття 2. Будова і робота трансмісії трактора МТЗ-82 та її складових частин (лабораторна робота).

Структура лабораторного заняття приведена в таблиці 1.

10. Рудь А.В. Інноваційна технологія викладання теми: "Вступ. Загальна будова тракторів і автомобілів" / Науковий вісник Національного аграрного університету / Редкол.: Д.О. Мельничук (відп. ред.) та ін. – К., 2008. – Вип. 130. – С. 118-123.

In the article the developed is described an author original innovative technology of teaching of theme of "Transmission of tractors and cars" the students of unengineering type, in particular

economic specialities "Account and audit", "Management of organizations", "Finances" and "Economy of enterprises".

Key words: innovative technology, tractor, car, teaching, student, unengineering type, tripping, box of transmissions, motion, is an abater, distributing box, intermediate connection, cardan transmission, anchorwomen bridges.

Отримано: 5.09.2009

УДК 378.147:372.8004

С. О. Семеріков, І. О. Теплицький

Криворізький державний педагогічний університет

ФУНДАМЕНТАЛІЗАЦІЯ ЯК ОСНОВА РОЗВИТКУ ІННОВАЦІЙНОЇ ВИЩОЇ ОСВІТИ

В статті розглянуто перспективні напрямки розвитку інноваційної вищої освіти на основі концепції фундаменталізації.

Ключові слова: інноваційна вища освіта, фундаменталізація, фундаментальність.

Постановка проблеми. Найважливішим напрямом реформування системи освіти справедливо вважають її фундаменталізацію. Спрямованість на фундаменталізацію освіти необхідна для того, щоб майбутній фахівець у процесі навчання зміг набути необхідні фундаментальні базові знання, сформовані в єдину світоглядну наукову систему на основі сучасних уявлень про науку та її методи. Даний підхід надасть можливість одержувати необхідні знання не тільки з обраної спеціальності, а й з усього комплексу пов'язаних з нею наук, включаючи природничо-наукові та гуманітарні знання, що формують не тільки професійні навички, але й особистісні потреби, відповідальність фахівця перед наукою й людством.

Найбільш ефективною є освіта, що базується на єдності фундаментальності й професійної спрямованості навчання. Принцип професійної спрямованості навчання є найважливішим для вищої школи, тому що вища школа завжди була, є й принаймні найближчим часом буде професійною за своєю суттю та призначенням. І, незважаючи на запланований у новій редакції Закону України «Про вищу освіту» перехід до узагальнених кваліфікацій, професійна складова у вищій освіті завжди буде мати місце, тому в методичній системі навчання повинні бути одночасно реалізовані обидва принципи: фундаментальності й професійної спрямованості.

Фундаменталізація – це процесу якісної зміни вищої освіти на основі принципу її фундаментальності. У термінах експертів «Римського клубу» це означає необхідність переходу від «підтримуючої» до «випереджальної» інноваційної освіти.

Основною метою реформування системи вищої освіти України є її орієнтація на науково-освітню інноваційну діяльність, в якій університет виступатиме як сучасний навчально-науковий інноваційний комплекс, що інтенсивно генерує та передає суспільству не лише нові знання, а й нові технології. В умовах інтеграції системи вищої освіти України у європейське та світове освітнє співтовариство саме функції трансферу знань та технологій разом із фундаменталізацією навчання створюють умови для експорту як знань, так і технологій.

Виділення нерозв'язаних частин проблеми. У відповідності із дослідженнями А.А. Аданнікова, С.А. Баляєвої, А.Б. Ольневої, О.В. Сергєєва та ін. [1], розвиток вищої освіти має бути спрямований на оновлення змістової бази навчання майбутніх фахівців природничо-математичних та технічних спеціальностей, розвиток здатності фахівця адаптуватися до високих темпів науково-технічного прогресу (НТП), формування у студентів творчого фахового мислення, розвиток здатності фахівця «згортати» наростаючі потоки професійно-значущих повідомлень до легко доступних для огляду обсягів, підвищення професійної мобільності випускника ВНЗ, уніфікацію змісту й рівня підготовки фахівців у різних ВНЗ.

Ціль статті: показати, що всі перераховані напрями розвитку вищої освіти вимагають фундаменталізації навчального процесу на основі інноваційних підходів.

Основна частина.

1. Оновлення змістової бази навчання майбутніх фахівців природничо-математичних та технічних спеціальностей

Професійна знансєва база навчання представлена загальнопрофесійними та спеціальними дисциплінами навчального плану. Кожна із цих дисциплін є адаптованою до певного контингенту слухачів інформаційною моделлю відповідної прикладної науки, яка, в свою чергу, є модифікованим варіантом тієї чи іншої фундаментальної науки. У ході такої модифікації фундаментальна наука переорієнтовується на частинні прикладні цілі, її основні закони відображаються у відповідні технології, а загальні рівняння перетворюються в розрахункові формули (наприклад, так з електродинаміки виник курс теоретичних основ електротехніки). Іноді прикладна наука являє собою цілий науково-технічний напрям і виникає на основі інтеграції кількох фундаментальних наук (наприклад, металургія поєднує фізику твердого тіла, фізику рідин, термодинаміку, хімію та ін.). Очевидно, що різні прикладні науки й навчальні дисципліни пов'язані з різними фундаментальними науками (наприклад, для інформатики важливі математичні основи її теорії та фізичні основи інструментальної бази, що забезпечують одержання, опрацювання, зберігання, подання, передавання різноманітних повідомлень). Тому практично вся знансєва база навчання фахівця з прикладних наук досить чутлива до досягнень фундаментальних наук: чим швидше включаються новітні досягнення відповідних фундаментальних наук у програми прикладних курсів, тим більш високою і сучасною буде підготовка фахівця за будь-якою спеціальністю.

2. Розвиток здатності фахівця адаптуватися до високих темпів НТП

Однією з проблем сучасної вищої технічної освіти є відсутність механізмів, що забезпечують адекватність реалізованих освітніх програм поточним цілям і завданням підготовки фахівців, здатних брати активну участь у прискоренні НТП. На жаль, більшість викладачів ВНЗ безпосередньо не беруть участь у процесі виробництва та не виконують наукові або конструкторські розробки зі свого фаху, лише зрідка прилучаючись до реального процесу розвитку техніки. Основна частина повсякденних науково-технічних досягнень забезпечується винахідницькою, дослідницькою й конструкторською роботою професіоналів, що постійно займаються питаннями виробництва безпосередньо на виробництві, у технопарках і т.д., тому викладач одержує повідомлення про ці досягнення з деяким запізненням.

Крім того, передати студентам новітні науково-технічні здобутки досить непросто: викладачеві необхідно відповідні повідомлення не тільки вчасно одержати й осмислити самому, але й перетворити їх у навчальний матеріал відповідного курсу, доступний для розуміння студентів. Для цього зазначений матеріал повинен бути несуперечливо вбудований у структуру діючого навчального плану та забезпе-

10. Рудь А.В. Інноваційна технологія викладання теми: "Вступ. Загальна будова тракторів і автомобілів" / Науковий вісник Національного аграрного університету / Редкол.: Д.О. Мельничук (відп. ред.) та ін. – К., 2008. – Вип. 130. – С. 118-123.

In the article the developed is described an author original innovative technology of teaching of theme of "Transmission of tractors and cars" the students of unengineering type, in particular

economic specialities "Account and audit", "Management of organizations", "Finances" and "Economy of enterprises".

Key words: innovative technology, tractor, car, teaching, student, unengineering type, tripping, box of transmissions, motion, is an abater, distributing box, intermediate connection, cardan transmission, anchorwomen bridges.

Отримано: 5.09.2009

УДК 378.147:372.8004

С. О. Семеріков, І. О. Теплицький

Криворізький державний педагогічний університет

ФУНДАМЕНТАЛІЗАЦІЯ ЯК ОСНОВА РОЗВИТКУ ІННОВАЦІЙНОЇ ВИЩОЇ ОСВІТИ

В статті розглянуто перспективні напрямки розвитку інноваційної вищої освіти на основі концепції фундаменталізації.

Ключові слова: інноваційна вища освіта, фундаменталізація, фундаментальність.

Постановка проблеми. Найважливішим напрямом реформування системи освіти справедливо вважають її фундаменталізацію. Спрямованість на фундаменталізацію освіти необхідна для того, щоб майбутній фахівець у процесі навчання зміг набути необхідні фундаментальні базові знання, сформовані в єдину світоглядну наукову систему на основі сучасних уявлень про науку та її методи. Даний підхід надасть можливість одержувати необхідні знання не тільки з обраної спеціальності, а й з усього комплексу пов'язаних з нею наук, включаючи природничо-наукові та гуманітарні знання, що формують не тільки професійні навички, але й особистісні потреби, відповідальність фахівця перед наукою й людством.

Найбільш ефективною є освіта, що базується на єдності фундаментальності й професійної спрямованості навчання. Принцип професійної спрямованості навчання є найважливішим для вищої школи, тому що вища школа завжди була, є й принаймні найближчим часом буде професійною за своєю суттю та призначенням. І, незважаючи на запланований у новій редакції Закону України «Про вищу освіту» перехід до узагальнених кваліфікацій, професійна складова у вищій освіті завжди буде мати місце, тому в методичній системі навчання повинні бути одночасно реалізовані обидва принципи: фундаментальності й професійної спрямованості.

Фундаменталізація – це процесу якісної зміни вищої освіти на основі принципу її фундаментальності. У термінах експертів «Римського клубу» це означає необхідність переходу від «підтримуючої» до «випереджальної» інноваційної освіти.

Основною метою реформування системи вищої освіти України є її орієнтація на науково-освітню інноваційну діяльність, в якій університет виступатиме як сучасний навчально-науковий інноваційний комплекс, що інтенсивно генерує та передає суспільству не лише нові знання, а й нові технології. В умовах інтеграції системи вищої освіти України у європейське та світове освітнє співтовариство саме функції трансферу знань та технологій разом із фундаменталізацією навчання створюють умови для експорту як знань, так і технологій.

Виділення нерозв'язаних частин проблеми. У відповідності із дослідженнями А.А. Аданнікова, С.А. Баляєвої, А.Б. Ольневої, О.В. Сергєєва та ін. [1], розвиток вищої освіти має бути спрямований на оновлення змістової бази навчання майбутніх фахівців природничо-математичних та технічних спеціальностей, розвиток здатності фахівця адаптуватися до високих темпів науково-технічного прогресу (НТП), формування у студентів творчого фахового мислення, розвиток здатності фахівця «згортати» наростаючі потоки професійно-значущих повідомлень до легко доступних для огляду обсягів, підвищення професійної мобільності випускника ВНЗ, уніфікацію змісту й рівня підготовки фахівців у різних ВНЗ.

Ціль статті: показати, що всі перераховані напрями розвитку вищої освіти вимагають фундаменталізації навчального процесу на основі інноваційних підходів.

Основна частина.

1. Оновлення змістової бази навчання майбутніх фахівців природничо-математичних та технічних спеціальностей

Професійна знансєва база навчання представлена загальнопрофесійними та спеціальними дисциплінами навчального плану. Кожна із цих дисциплін є адаптованою до певного контингенту слухачів інформаційною моделлю відповідної прикладної науки, яка, в свою чергу, є модифікованим варіантом тієї чи іншої фундаментальної науки. У ході такої модифікації фундаментальна наука переорієнтовується на частинні прикладні цілі, її основні закони відображаються у відповідні технології, а загальні рівняння перетворюються в розрахункові формули (наприклад, так з електродинаміки виник курс теоретичних основ електротехніки). Іноді прикладна наука являє собою цілий науково-технічний напрям і виникає на основі інтеграції кількох фундаментальних наук (наприклад, металургія поєднує фізику твердого тіла, фізику рідин, термодинаміку, хімію та ін.). Очевидно, що різні прикладні науки й навчальні дисципліни пов'язані з різними фундаментальними науками (наприклад, для інформатики важливі математичні основи її теорії та фізичні основи інструментальної бази, що забезпечують одержання, опрацювання, зберігання, подання, передавання різноманітних повідомлень). Тому практично вся знансєва база навчання фахівця з прикладних наук досить чутлива до досягнень фундаментальних наук: чим швидше включаються новітні досягнення відповідних фундаментальних наук у програми прикладних курсів, тим більш високою і сучасною буде підготовка фахівця за будь-якою спеціальністю.

2. Розвиток здатності фахівця адаптуватися до високих темпів НТП

Однією з проблем сучасної вищої технічної освіти є відсутність механізмів, що забезпечують адекватність реалізованих освітніх програм поточним цілям і завданням підготовки фахівців, здатних брати активну участь у прискоренні НТП. На жаль, більшість викладачів ВНЗ безпосередньо не беруть участь у процесі виробництва та не виконують наукові або конструкторські розробки зі свого фаху, лише зрідка прилучаючись до реального процесу розвитку техніки. Основна частина повсякденних науково-технічних досягнень забезпечується винахідницькою, дослідницькою й конструкторською роботою професіоналів, що постійно займаються питаннями виробництва безпосередньо на виробництві, у технопарках і т.д., тому викладач одержує повідомлення про ці досягнення з деяким запізненням.

Крім того, передати студентам новітні науково-технічні здобутки досить непросто: викладачеві необхідно відповідні повідомлення не тільки вчасно одержати й осмислити самому, але й перетворити їх у навчальний матеріал відповідного курсу, доступний для розуміння студентів. Для цього зазначений матеріал повинен бути несуперечливо вбудований у структуру діючого навчального плану та забезпе-

чений необхідними методичними розробками, лабораторним устаткуванням тощо. Природно, що до моменту готовності всього перерахованого змістового частини розглянутого матеріалу вже застаріває, а це зумовлює постійне відставання підготовки фахівців від сучасного виробництва.

Сказане подано схематично на *рис. 1* кривими II і III, що відображають нарощування новацій у виробництві $\xi(t)$ та оновлення навчального матеріалу $\eta(t)$ з часом t . Інтервал $a_2 - a_3$ характеризує відставання навчання від виробництва в момент t_1 . В сучасних умовах остаточна адаптація молодого фахівця до рівня виробництва відбувається вже на підприємстві, вимагає додаткового часу й засобів, що природно, не сприяє прискоренню НТП.

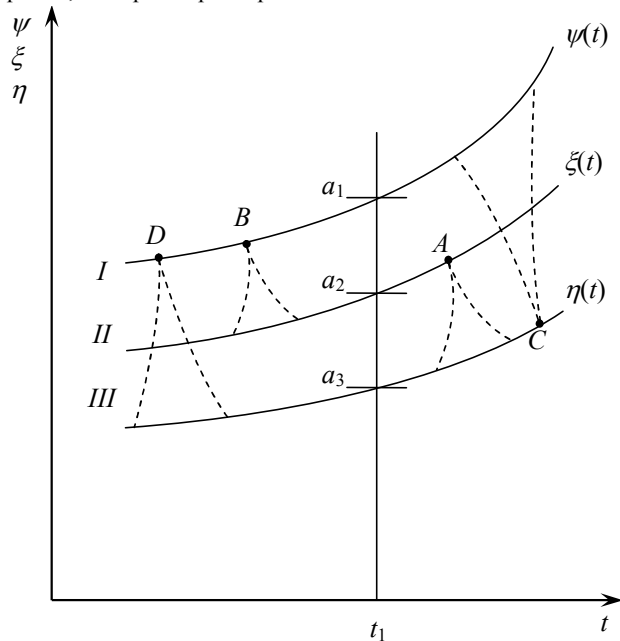


Рис. 1. Схематичне подання зростання обсягу досягнень фундаментальних наук $\psi(t)$ (I), новацій у виробництві $\xi(t)$ (II) та оновлення змісту навчального матеріалу у ВНЗ $\eta(t)$ (III)

Описана ситуація призводить до підготовки «фахівця вчорашнього дня», який легко адаптується до застаріваючого виробництва, однак не підготовлений до швидких радикальних змін у виробництві та ефективної участі у науково-технічному прогресі. Вихід з цього «освітнього тупика» – у переході до інноваційної, випереджаючої освіти, що забезпечує фахівцеві можливість ефективно вирішувати принципово нові завдання. Для цього ВНЗ, крім підготовки висококваліфікованого фахівця повинні формувати широкоосвічену, творчу й системно мислячу особистість. Ця вимога нездійсненна без істотного посилення фундаментальної складової фахової підготовки.

Наповнення фундаментальних наук новими знаннями іде надзвичайно швидко, що умовно представлено залежністю $\psi(t)$ на *рис. 1* (крива I). Не всі досягнення науки одразу ж використовуються у виробництві: інтервал $a_1 - a_2$ характеризує відставання виробництва від науки в момент t_1 . Криві на *рис. 1* досить умовні – вони лише у середньому відображають головне у взаємозв'язках між фундаментальною наукою, виробничою практикою і вищою освітою. Криві II і III стикаються в тих точках, що відповідають випадкам впровадження у виробництво розробок, виконаних у деякому ВНЗ (точка A) – такий заклад має можливість не відстати від виробництва у світлі студентам власних розробок. Криві II і I стикаються в точках, які відповідають випадкам «миттєвого» впровадження результатів фундаментальних досліджень (точка B) – такі дослідження звичайно проводяться на замовлення виробництва. Ю.В. Триус вказує на особливу важливість точки C, що відповідає впровадженню результатів фундаментальних досліджень у навчальний процес, та точки D, яка характеризує проведення фундаментальних досліджень у дослідницькому ВНЗ.

Випереджаюча освіта має спиратися на те, що свідомо випереджає виробництво, – на фундаментальну науку.

Таким чином, освіта, продовжуючи «підтягуватися» до рівня сучасного виробництва, повинна одночасно залучати до навчального процесу найсучасніші досягнення фундаментальних наук, досить глибоко знайомити з ними студентів і навчати студента «уловлювати» паростки нового в сфері своєї майбутньої професійної діяльності.

На *рис. 2* показано взаємозв'язки між фундаментальними науками, виробництвом і освітою. У центральній частині рисунка стрілками позначені напрями циркуляції наукових досягнень, що породжує, стимулює та розвиває виробництво, науку та вищу освіту.

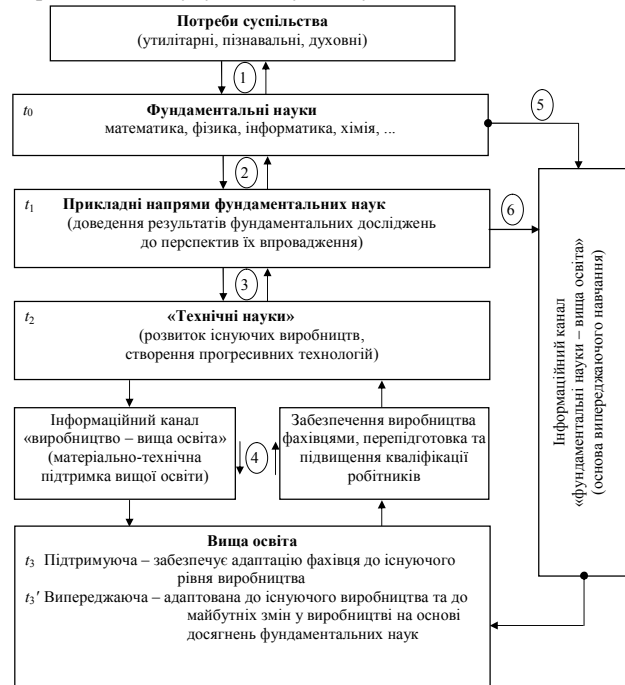


Рис. 2. Взаємозв'язок між фундаментальними науками, виробництвом та вищою освітою

Дві стрілки під номером 1 характеризують взаємозв'язки між потребами суспільства й потребами фундаментальних наук. У процесі постійної адаптації до умов навколишнього середовища люди досліджують оточуючий світ засобами фундаментальних наук, тому суспільство ставить все нові завдання перед фундаментальними науками (стрілка 1, спрямована донизу). У цьому проявляється соціальне замовлення з боку суспільства. У свою чергу, розвиток фундаментальних наук надає людині можливість побачити нові проблеми, які варто поставити суспільству перед фундаментальними науками (стрілка 1, спрямована догори), що створює в суспільстві усвідомлення того, які наукові завдання є найбільш актуальні.

Стимульовані первинними запитами суспільства фахівці з фундаментальних наук досліджують різноманіття природних явищ і матеріальних структур. Суспільство через прикладні напрями фундаментальних наук установлює потенційну перспективність отриманих результатів. Взаємозв'язки між фундаментальними науками й прикладними напрямими фундаментальних наук позначені стрілками 2.

Припустимо, що у більшості випадків відкриття нового в науці (у момент часу t_0) випереджає усвідомлення (у момент t_1) його практичної значущості, тобто $t_1 > t_0$. Далі, у деякий момент часу t_2 естафету приймає «технічна наука» – модифікація відповідних розділів фундаментальних наук, орієнтована на розв'язання прикладних завдань. Для здійснення цієї модифікації потрібен певний час і тому завжди $t_2 > t_1$. Стрілки 3 на *рис. 2* відображають взаємозв'язки між «технічними науками» та прикладними напрямими фундаментальних наук. У ВНЗ «технічні науки» перетворюються в один з навчальних курсів загальнопрофесійного або спеціального блоку. Цей процес вимагає певного часу й завершується з деяким запізненням $t_3 - t_2$.

В результаті цього повне навчально-методичне забезпечення підготовки висококваліфікованих фахівців (під-

тримуюча освіта) запізнюється в порівнянні із часом створення нової техніки. Однак, якщо в основу підготовки навчально-методичного матеріалу будуть покладені ті ж відомості, що породжують «технічні науки», то зазначений матеріал буде готовим до моменту t_3' . При цьому цілком досяжні умови, коли $t_3' < t_2$. Це означає, що при досить глибокій фундаменталізації вищої освіти ВНЗ зможуть адаптувати своїх випускників не тільки до сучасного, але й до майбутнього виробництва.

3. Формування у студентів творчого фахового стилю мислення

Здатність адаптуватися до високих темпів науково-технічного прогресу – необхідна, але недостатня умова для плідної участі людини в цьому процесі. Така здатність може ґрунтуватися на пасивному володінні фундаментальними знаннями, що лежать в основі технічного прогресу. Для активної участі в ньому важливо, щоб фахівець мав ще особливе професійне мислення, головними характеристиками якого є критичне ставлення до досягнутого, здатність запропонувати нове й уміння врахувати впливи всіх значимих внутрішніх і зовнішніх факторів, що забезпечують надійне функціонування запропонованого. Іншими словами, професійне мислення має включати в себе критичність, творчість, системність. Критичність розкриває потребу в новачі, творчість її породжує, системність мислення гарантує якість і надійність новачі. Крім того, всі етапи діяльності фахівця повинні перевірятися на відповідність законам фундаментальної науки. Знання цих законів також є обов'язковим атрибутом творчого фахового стилю мислення. Будь-яке протиріччя запропонованої новачі якому-небудь із законів природи робить цю новачію принципово нереалізовною; перетворює інженерний проект на «прожект».

З.О. Решетова відзначає, що, характеризуючи професійне мислення, часто мають на увазі певні особливості мислення фахівця, що дозволяють йому успішно розв'язувати професійні задачі на високому рівні майстерності: швидко, точно та оригінально розв'язувати як ординарні, так й неординарні задачі [2]. Саме такий тип професійного мислення будемо назвати творчим фаховим стилем мислення. Розвинений творчий фаховий стиль мислення вдосконалюється протягом всієї професійної діяльності, але його основи закладаються знаннями фундаментальних наук, в яких розроблено потужний арсенал методів вирішення складних проблем, що виникають в процесі пізнання: методи аналізу й синтезу, індукції й дедукції, реконструкції, моделювання і т.д.

4. Розвиток здатності фахівця «згортати» наростаючі потоки професійно-значущих повідомлень до легко доступних для огляду обсягів

Потоки наукових і технічних повідомлень прискорено зростають і досягли вже неоглядних обсягів. Проте фахівець не може розраховувати на успіх, якщо він не здатен виявляти в зазначеному потоці професійно важливі повідомлення. Стежити відразу за всім потоком відомостей можна, лише «згорнувши» його до доступних для огляду обсягів. До основних методів згортання повідомлень відносяться широко відомі методи систематизації й класифікації знань, концептуальний підхід та виявлення ознак ієрархічності структур, їхніх складових елементів тощо. Сьогодні на особливу увагу заслуговує об'єктно-орієнтований підхід як універсальний засіб дослідження складних систем [3].

5. Підвищення професійної мобільності випускників ВНЗ

Під професійною мобільністю фахівця розуміється його здатність без великих часових та фінансових витрат змінювати спрямованість своєї професійної діяльності. У сучасному світі ця якість фахівця вирішальним чином ви-

значає його життєве благополуччя, адже вузька спеціалізація в рамках підтримуючої освіти не може забезпечити випускникові ВНЗ професійну мобільність.

Надмобільність – це здатність, переучуючись у короткі терміни, професійно функціонувати як за новим, так і за попереднім фахом. Такий рівень професійної мобільності досяжний для людини, котра володіє розвиненим фаховим мисленням та знаннями з фундаментальних наук. Практично досяжна професійна мобільність рядового фахівця, що закінчив типовий ВНЗ із посиленою фундаментальною підготовкою, обмежується групою споріднених спеціальностей, що розрізняються за фундаментальними основами виробництва: виробництво інформаційних ресурсів, енергії, сировини, матеріалів, виробів, транспорт. Отже, кількості існуючих спеціальностей обслуговують усього шість. Так, всі спеціальності інформаційної спрямованості спираються на математику (теорія інформатики) та на квантову фізику, фізику твердого тіла, теорію росту й розчинення кристалів, фізику прискорювачів елементарних часток, хімію, термодинаміку тощо (інструментальна база інформатики). Знання фундаментальних основ спеціальностей, що обслуговують перераховані виробництва, полегшує переходи від однієї спеціальності до іншої в сфері кожного із цих виробництв.

6. Уніфікація змісту й рівня підготовки фахівців

Незважаючи на успішне впровадження в багатьох ВНЗ України кредитно-модульної системи навчання, випускники вітчизняних ВНЗ (так само, як і європейських) відстають від американських за професійною мобільністю та здатністю створювати трудову «самозайнятність». Одна із цілей Болонського процесу – ліквідувати це відставання, для чого передбачається уніфікація змісту й рівня підготовки випускників ВНЗ країн учасників Болонського процесу. Система залікових одиниць, на якій акцентувалась увага при впровадженні кредитно-модульної системи навчання, є лише засобом уніфікації кількісного обліку, а для забезпечення порівняльної якості освіти необхідно вводити взаємно визнані методології перевірки знань (сьогодні це питання активно розробляється Українським центром оцінювання якості освіти). Працює на уніфікацію й фундаментальний характер вищої освіти, що є одним із пріоритетів Болонського процесу.

Висновок. *Фундаменталізація як основа розвитку інноваційної вищої освіти* передбачає: збереження ядра змісту, яке за своєю природою повинне бути консервативним; навчання базових компетентностей; посилення загальноосвітніх компонентів у професійних освітніх програмах; перехід до підготовки фахівців широкого профілю; пізню профілізацію навчання; посилення наукового потенціалу навчальних закладів, створення науково-технологічних парків.

Список використаних джерел:

1. Семеріков С.О. Фундаменталізація навчання інформаційних дисциплін у вищій школі : монографія / Семеріков С. О. ; наук. ред. акад. АПН України, д. пед. н., проф. М. І. Жалдак. – Кривий Ріг : Мінерал ; К. : НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2009. – 340 с.: іл.
2. Решетова З.А. Психологические основы профессионального обучения / Решетова З. А. – М. : МГУ, 1985. – 207 с.
3. Теплицький О.І. Об'єктно-орієнтоване моделювання в системі фундаменталізації підготовки майбутнього вчителя інформатики // Збірник наукових праць. Педагогічні науки. Вип. 50. – Ч. 2. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2008. – С. 285–288.

The paper considers perspective areas of innovative higher education based on the concept fundamentalization.

Key words: innovative higher education, fundamentalization, fundamentality.

Отримано: 25.08.2009