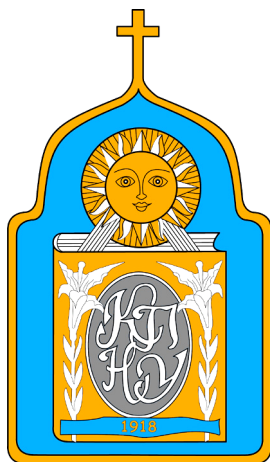


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



**ЗБІРНИК
НАУКОВИХ ПРАЦЬ
КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКОГО
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

Серія педагогічна

ВИПУСК 14

**ІННОВАЦІЇ В НАВЧАННІ ФІЗИКИ ТА ДИСЦИПЛІН
ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ:
МІЖНАРОДНИЙ ТА ВІТЧИЗНЯНИЙ ДОСВІД**

Кам'янець-Подільський
2008

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації:
Серія КВ № 13864–28–38–ПР від 22.04.2008 р.

Друкується згідно з ухвалою вченої ради Кам'янець-Подільського національного
університету, протокол № 5 від 29.05.2008 р.

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

Рецензенти:

БУГАЙОВ О.І., доктор педагогічних наук, професор, Почесний член АПН України;
МАРТИНЮК М.Т., доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент АПН України;
САДОВИЙ М.І., доктор педагогічних наук, професор

Редакційна колегія:

АТАМАНЧУК П.С., доктор педагогічних наук, професор, дійсний член АН ВО України (*голова; науковий редактор*);
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., кандидат фізико-математичних наук, професор;
КОРШАК Є.В., кандидат педагогічних наук, професор, дійсний член АН ВО України;
ЛЯШЕНКО О.І., доктор педагогічних наук, професор, головний вчений секретар відділу дидактики фізики АПН України;
МЕНДЕРЕЦЬКИЙ В.В., доктор педагогічних наук, доцент;
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., завідувач відділом 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, 2008. — Вип. 14: Інновації в навчанні фізиці та дисциплін технологічної освітньої галузі: міжнародний та вітчизняний досвід. — 226 с.

Видається з 1993 року.

До збірника увійшли матеріали, апробовані вітчизняними та зарубіжними науковцями в ході 2-ої Міжнародної Інтернет-конференції «Інновації в навчанні фізиці та дисциплін технологічної освітньої галузі: міжнародний та вітчизняний досвід» (червень-вересень 2008 року). Інформація, розміщена на сайті Інтернет-конференції стосується наступних наукових та дидактичних проблем: освітньої доктрини як головного визначника структурно-змістової побудови та методологій предметних дидактик; якості навчання в контексті дієвості стандартів фізичної та технологічної освіти; Лісабонської стратегії європейської інтеграції освіти та науки тощо.

Розрахований на науковців, науково-педагогічних працівників, учителів, студентів, усіх, хто переймається проблемами фізичної та технологічної освіти в Україні.

УДК 378.147(082):53+51
ББК 74.264+22.3+22.1

Присвячується 90-річчю Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Шановні колеги!

Більша частина матеріалів Збірника наукових праць пройшла апробацію у ході роботи 2-ої міжнародної Інтернет-конференції **«ІННОВАЦІЇ В НАВЧАННІ ФІЗИКИ ТА ДИСЦИПЛІН ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ: МІЖНАРОДНИЙ ТА ВІТЧИЗНЯНИЙ ДОСВІД»**, організованої кафедрою методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі фізико-математичного факультету Кам'янець-Подільського національного університету. В її роботі брали участь біля 100 учасників (вчені, докторанти, аспіранти, магістранти, студенти, вчителі) з провідних вітчизняних навчальних закладів та академічних установ, а також науковці з Росії та Словаччини. Проблеми для розгляду і обговорення, стислі версії нових повідомлень, рекомендації та пропозиції учасників конференції розміщувались на університетському сайті **k-pdu.edu.ua**. Інтернет-конференція проходила впродовж 2.06.2008 р. – 15.09.2008 р. в режимах форуму та відеозв'язку. Відбулась широкопланова апробація розміщуваних на вказаному сайті матеріалів конференції. Найбільш популярними (150-200 переглядів на сайті конференції) виявились матеріали: *«Сучасні проблеми навчання фізики в середній школі»* (Ляшенко О.І.); *«Підручник фізики як носій змістових, середовищних та управлінських інновацій»* (Атаманчук П.С.); *«Навчання як стимулювання або гальмування творчості»* (Швай Р.І.); *«Інноваційні підходи до організації навчально-пізнавальної діяльності учнів у процесі вивчення природничих дисциплін»* (Біда Д.Д.); *«Тенденції розвитку: наука, техніка, мистецтво»* (Вархола М.); *«Організація віртуальних лабораторних практикумів при вивченні фізики»* (Сусь Б.А., Заболотний В.Ф., Мисліцька Н.А., Кузьмінський О.В.); *«Організація творчої навчально-пізнавальної діяльності на основі дослідницького методу навчання»* (Галатюк Ю.М.); *«Інновації в плануванні експериментальної діяльності на уроках фізики»* (Мендерецький В.В.); *«Активізація пізнавально-пошукової діяльності учнів на уроках фізики»* (Величко С.П.); *«Методичні особливості підготовки майбутнього вчителя фізики до розробки і використання інформаційно-комунікаційних технологій»* (Іваницький О.І.); *«Турніри з фізики як різновид навчально-дослідницької роботи обдарованої молоді»* (Кремінський Б.Г.); *«Реалізація міжпредметних зв'язків фізики та інформатики на основі вивчення комп'ютерного моделювання фізичних процесів»* (Матвійчик С.В., Сергієнко В.П., Подласов С.О.); *«Реалізація компетентнісного підходу в ракурсі Лісабонської стратегії»* (Ільїн В.А., Шіріна Т.А.); *«Роль музики у викладанні фізики»* (Антіпін Є.Л., Дмитрієва В.Ф., Самойленко П.І.).

Відбір матеріалів для компонування «Збірника наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Серія педагогічна : випуск 14» було здійснено на основі їхніх рейтингів (рейтинг доповіді визначався кількістю її переглядів на сайті; умова розміщення матеріалу у збірнику наукових праць – не менше 50 переглядів). Структурно-змістова компоновка збірника реалізована в наступних тематичних частинах:

Частина 1. *Освітня доктрина як головний визначник структурно-змістової побудови та методології предметних дидактик.*

Частина 2. *Предметні дидактики в контексті формування компетентнісно-світоглядних професійних якостей майбутнього фахівця.*

Частина 3. *Інноваційні підходи до реалізації змістової та організаційно-управлінської функцій в сучасних підручниках. Якість в контексті дієвості стандартів фізичної та технологічної освіти.*

Частина 4. *Навчання фізиці та дисциплінам технологічної освітньої галузі в ракурсі Лісабонської стратегії європейської інтеграції освіти та науки.*

Сподіваємось, що матеріали збірника згодом знайдуть відображення в сучасній дидактиці фізики та підручниках фізики (астрономії) нового покоління.

Редакційна колегія

АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК АВТОРІВ

А		К		Р	
Антіпін Є. Л.	171	Кальний С. П.	166	Рабець К. В.	69, 96
Атаманчук П. С.	7, 172	Касперський А. В.	143	Рачковський О. М.	155
Б		Кенева І. П.	62	Роздобудько М. О.	189
Бендес Ю. П.	9, 175	Ковальчук А. Ф.	141	С	
Біда Д. Д.	114	Коновал О. А.	143	Сальник І. В.	158
Благодаренко Л. Ю.	13, 117	Коробова І. В.	147	Самойленко П. І.	171
Богданов І. Т.	178	Кочина А. В.	65	Семенишена Р. В.	34
Бордюг О. В.	172	Кремінський Б. Г.	20	Семеріков С. О.	108
Боровик О. М.	53	Криськов П. А.	155	Семерня О. М.	161
В		Кузьменко О. С.	200	Сергієнко В. П.	24, 59, 65, 125
Вархола М.	15	Кузьмінський О. В.	103	Сидорчук Л. А.	216
Величко С. П.	200	Курченко О. О.	69	Сиротюк В. Д.	9
Волинко О. В.	120	Кух А. М.	73	Сірик Е. П.	158
Волошина К. О.	163	Л		Січкач Т. Г.	166
Г		Лисоченко С. В.	128	Сосницька Н. Л.	163
Галатюк Ю. М.	123, 181	Ляшенко О. І.	23	Стрижак О. Є.	166
Головань М. С.	17	М		Стучинська Н. В.	65, 99
Гордієнко Т. П.	125	Марченко О. А.	62	Сусь Б. А.	103
Губанова А. О.	183	Матвійчук О. В.	24	Сусь Б. Б.	128
Гузь В. В.	56	Медвецька Р. В.	203	Т	
Д		Мендерезький В. В.	77	Теплицький І. О.	105
Дембіцька С. В.	59	Мисліцька Н. А.	103	Теплицький О. І.	105
Дінділевич Є. М.	189	Мінаєв Ю. П.	62	Тишук В. І.	181
Дмітрієва В. Ф.	171	Моштак М. В.	80	Ткаченко С. П.	198
Дмитрук С. І.	190	Мясгковська М. О.	206	Ф	
Ж		Н		Федьович М. В.	90
Жарких Ю. С.	128	Недбаєвська Л. С.	150	Х	
З		Ніколаєв О. М.	82	Харченко М. М.	90
Заболотний В. Ф.	103	О		Ч	
Задорожна Ж. А.	194	Оленюк І. В.	209	Чернецький І. С.	37
Засекіна Т. М.	131	Острроверхова Н. М.	211	Чорна О. Г.	218
Заславський В. В.	134	П		Ш	
Збаравська Л. Ю.	196	Павлюк О. М.	84	Шарко В. Д.	40, 53
І		Панчук О. П.	26	Швай Р. І.	46
Іваницький О. І.	198	Петриця А. Н.	153	Шпірина Т. А.	219
Івченко Т. А.	138	Поведа Р. А.	28	Шокалюк С. В.	108
Ільїн В. О.	219	Поведа Т. П.	28, 87	Шут М. І.	13, 166
		Подласов С. О.	24	Я	
		Поліщук З. П.	90	Яблочников С. Л.	49
		Попова Т. М.	31	Яшков В. П.	168
		Пташник Л. І.	93	Яшкова О. А.	168
		Пташник О. В.	214		

ЗМІСТ

ЧАСТИНА I

ОСВІТНЯ ДОКТРИНА ЯК ГОЛОВНИЙ ВИЗНАЧНИК СТРУКТУРНО-ЗМІСТОВОЇ ПОБУДОВИ ТА МЕТОДОЛОГІЙ ПРЕДМЕТНИХ ДИДАКТИК

<i>Атаманчук П. С.</i> Підручник фізики як носій змістових, середовищних та управлінських інновацій.....	7
<i>Бендес Ю. П., Сиротюк В. Д.</i> Інновації щодо вивчення теми «Електромагнітні коливання».....	9
<i>Благодаренко Л. Ю., Шут М. І.</i> Перспективи оновлення фізичної освіти в основній школі.....	13
<i>Вархола М.</i> Тенденції розвитку: наука, техніка, мистецтво.....	15
<i>Головань М. С.</i> Модель процесу розвитку інформатичної компетентності студентів економічного профілю.....	17
<i>Кремінський Б. Г.</i> Турніри з фізики як різновид навчально-дослідницької роботи обдарованої молоді.....	20
<i>Ляшенко О. І.</i> Сучасні проблеми навчання фізики в середній школі.....	23
<i>Матвійчук О. В., Сергієнко В. П., Подласов С. О.</i> Реалізація міжпредметних зв'язків фізики та інформатики на основі вивчення комп'ютерного моделювання фізичних процесів.....	24
<i>Панчук О. П.</i> Проблемне навчання як засіб розумового розвитку учнів.....	26
<i>Поведа Р. А., Поведа Т. П.</i> Генератор тестових завдань для контролю навчальних досягнень з фізики.....	28
<i>Попова Т. М.</i> Роль і значення культурно-історичних теорій для сучасного етапу розвитку дидактики фізики.....	31
<i>Семенюшина Р. В.</i> Сучасна освітня парадигма як один з елементів побудови дидактики фізики.....	34
<i>Чернецький І. С.</i> Освітнє середовище допрофільної підготовки – літня природничо-наукова школа.....	37
<i>Шарко В. Д.</i> Про підготовку вчителів до реалізації задачного підходу у навчанні учнів фізики.....	40
<i>Швай Р. І.</i> Навчання як стимулювання або гальмування творчості.....	46
<i>Яблочников С. Л.</i> Філософські аспекти еволюційно-кібернетичного підходу до проблеми управління процесами пізнання.....	49

ЧАСТИНА II

ПРЕДМЕТНІ ДИДАКТИКИ В КОНТЕКСТІ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТІСНО-СВІТОГЛЯДНИХ ПРОФЕСІЙНИХ ЯКОСТЕЙ МАЙБУТНЬОГО ФАХІВЦЯ

<i>Боровик О. М., Шарко В. Д.</i> Про підготовку вчителя фізики до реалізації принципу політехнізму та професійної спрямованості навчання при розв'язанні задач.....	53
<i>Гузь В. В.</i> Дидактичні технології формування екологічної компетентності старшокласників у навчанні природничо-науковим дисциплінам.....	56
<i>Дембіцька С. В., Сергієнко В. П.</i> Активізація навчально-пізнавальної діяльності студентів ВНЗ I-II рівнів акредитації при вивченні теми «Основи теорії відносності».....	59
<i>Кенева І. П., Марченко О. А., Минаєв Ю. П.</i> Проблема учета соционического типа будущего специалиста в процессе формирования его профессиональных качеств.....	62
<i>Кочина А. В., Сергієнко В. П., Стучинська Н. В.</i> Реалізація принципу наступності навчання фізики в системі фахової підготовки майбутніх медичних працівників.....	65
<i>Курченко О. О., Рабець К. В.</i> Часткові границі в контексті формування компетентності майбутніх математиків.....	69
<i>Кух А. М.</i> Освітнє середовище в структурі інноваційної системи фахової підготовки майбутніх учителів фізики.....	73
<i>Мендерецький В. В.</i> Інновації в плануванні експериментальної діяльності на уроках фізики.....	77
<i>Моштак М. В.</i> Психолого-педагогічні особливості розвитку особистості в процесі вивчення фізики.....	80
<i>Ніколаєв О. М.</i> Освітнє середовище як засіб формування професійних компетенцій майбутнього учителя фізики.....	82
<i>Павлюк О. М.</i> Психолого-педагогічні вимоги до навчального фізичного експерименту.....	84
<i>Поведа Т. П.</i> Формування контрольних оцінок здібностей учнів як основа забезпечення саморегуляції діяльності з фізики.....	87
<i>Поліщук З. П., Федьович М. В., Харченко М. М.</i> Фізичний матеріал на уроках математики.....	90
<i>Пташник Л. І.</i> Основні чинники професійного становлення майбутнього вчителя трудового навчання.....	93
<i>Рабець К. В.</i> Формування компетентісно-світоглядних рис майбутнього вчителя при вивченні теми "Границя послідовності".....	96
<i>Стучинська Н. В.</i> Формування компетентісно-світоглядних якостей майбутнього лікаря у процесі вивчення медичної та біологічної фізики.....	99
<i>Сусь Б. А., Заболотний В. Ф., Мисліцька Н. А., Кузьмінський О. В.</i> Засоби формування фахової компетентності майбутніх учителів фізики.....	103
<i>Теплицький О. І., Теплицький І. О.</i> Моделювання процесів і явищ засобами анімації в підготовці майбутніх учителів.....	105
<i>Шокалюк С. В., Семеріков С. О.</i> Інформаційні технології математичного призначення в курсі фізики середньої та вищої школи.....	108

ЧАСТИНА III

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО РЕАЛІЗАЦІЇ ЗМІСТОВОЇ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНО-УПРАВЛІНСЬКОЇ ФУНКЦІЙ В СУЧАСНИХ ПІДРУЧНИКАХ. ЯКІСТЬ В КОНТЕКСТІ ДІЄВОСТІ СТАНДАРТІВ ФІЗИЧНОЇ ТА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ

<i>Біда Д. Д.</i> Інноваційні підходи до організації навчально-пізнавальної діяльності учнів у процесі вивчення природничих дисциплін.....	114
<i>Благодаренко Л. Ю.</i> Особливості вивчення фізики в основній школі.....	117
<i>Волинко О. В.</i> Документальне забезпечення фізичного практикуму.....	120

<i>Галатюк Ю. М.</i> Організація творчої навчально-пізнавальної діяльності на основі дослідницького методу навчання.....	123
<i>Гордієнко Т. П., Сергієнко В. П.</i> Методи розв'язування задач з курсу загальної фізики.....	125
<i>Жарких Ю. С., Лисоченко С. В., Сусь Б. Б.</i> Організація віртуальних лабораторних практикумів при вивченні фізики.....	128
<i>Засекіна Т. М.</i> Технологія використання системи дидактичних засобів (на прикладі вивчення теми «Електромагнітні коливання»).....	131
<i>Заславський В. В.</i> Проблема розмежування понять часу та тривалості.....	134
<i>Івченко Т. А.</i> Використання тренувальних вправ на уроках фізики.....	138
<i>Ковальчук А. Ф.</i> Елементи інноватики у процесі вивчення дисциплін освітньої галузі «Технології» у початкових класах.....	141
<i>Коновал О. А., Касперський А. В.</i> Методика застосування узагальненого закону електромагнітної індукції.....	143
<i>Коробова І. В.</i> До проблеми контролю експериментальних умінь і навичок учнів.....	147
<i>Недбаєвська Л. С.</i> Методика використання структурно-логічних схем для узагальнення і систематизації знань.....	150
<i>Петриця А. Н.</i> Ефективність методики застосування віртуального фізичного експерименту в основній школі.....	153
<i>Рачковський О. М., Криськов Ц. А.</i> Комп'ютерні технології, як один із методів виконання лабораторного практикуму з астрономії.....	155
<i>Сальник І. В., Сірик Е. П.</i> Віртуальність як принцип та технологія навчання.....	158
<i>Семерня О. М.</i> Методичні особливості організації та проведення пізнавальних ігор у особистісно орієнтованому навчанні фізики.....	161
<i>Сосницька Н. Л., Волошина К. О.</i> Інноваційні аспекти реалізації дидактичних функцій шкільних підручників з фізики.....	163
<i>Стрижак О. Є., Січкач Т. Г., Кальний С. П., Шут М. І.</i> Віртуальний фізичний кабінет як інструмент поглиблення пізнавального процесу.....	166
<i>Яшкова О. А., Яшков В. П.</i> Використання саморобних фізичних приладів для демонстраційного експерименту на заняттях.....	168

ЧАСТИНА IV

НАВЧАННЯ ФІЗИКИ ТА ДИСЦИПЛІНАМ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ В РАКУРСІ ЛІСАБОНСЬКОЇ СТРАТЕГІЇ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ІНТЕГРАЦІЇ ОСВІТИ ТА НАУКИ

<i>Антипин Е. Л., Дмитрієва В. Ф., Самойленко П. И.</i> Роль музики в преподаванні фізики.....	171
<i>Атаманчук П. С., Бордюг О. В.</i> Дієвість знань як головна ознака якості освіти.....	172
<i>Бендес Ю. П.</i> Інноваційні технології навчання в процесі вивчення теорії відносності.....	175
<i>Богданов І. Т.</i> Теоретичні засади організаційно-змістового наповнення підручника з електротехніки.....	178
<i>Галатюк Ю. М., Тищук В. І.</i> Керування творчою пізнавальною діяльністю у формі дослідження під час навчання фізики.....	181
<i>Губанова А. О.</i> Програмний пакет Origin як інструмент візуалізації даних фізичного експерименту.....	183
<i>Дінділевич Є. М., Роздобудько М. О.</i> Проблематика використання мультимедійних засобів у викладанні фізики.....	189
<i>Дмитрук С. І.</i> Фізична складова в навчанні «Безпеки життєдіяльності».....	190
<i>Задорожна Ж. А.</i> Особливості профільного компоненту в тестових завданнях з фізики для студентів різних напрямків підготовки.....	194
<i>Збаравська Л. Ю.</i> Навчальні професійно спрямовані задачі та їх місце в курсі фізики для студентів аграрно-технічних університетів.....	196
<i>Іваницький О. І., Ткаченко С. П.</i> Методичні особливості підготовки майбутнього вчителя фізики до розробки і використання інформаційно-комунікаційних технологій.....	198
<i>Кузьменко О. С., Величко С. П.</i> Активізація пізнавально-пошукової діяльності учнів на уроках фізики.....	200
<i>Медвецька Р. В.</i> Комп'ютерні технології як засіб підвищення якості фізичної освіти.....	203
<i>Мястковська М. О.</i> Психолого-педагогічні основи вивчення молекулярної фізики.....	206
<i>Оленюк І. В.</i> Тематичний та підсумковий контроль в умовах особистісно орієнтованого навчання фізиці.....	209
<i>Островерхова Н. М.</i> Способи здійснення експерименту з аналізу якості уроку.....	211
<i>Пташнік О. В.</i> Формування критичного мислення сучасної особистості школяра в процесі вивчення математики.....	214
<i>Сидорчук Л. А.</i> Інтеграційні процеси в освіті: зарубіжні інтеграційно-педагогічні концепції.....	216
<i>Чорна О. Г.</i> Питання удосконалення викладання «Безпеки життєдіяльності» студентам вищих навчальних закладів.....	218
<i>Ширіна Т. А., Ильин В. А.</i> Реалізація компетентностного підходу в ракурсе лисабонської стратегії.....	219
ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ.....	222

ОСВІТНЯ ДОКТРИНА ЯК ГОЛОВНИЙ ВИЗНАЧНИК СТРУКТУРНО-ЗМІСТОВОЇ ПОБУДОВИ ТА МЕТОДОЛОГІЙ ПРЕДМЕТНИХ ДИДАКТИК

УДК 53(07)+372.853

П. С. Атаманчук

Кам'янець-Подільський національний університет

ПІДРУЧНИК ФІЗИКИ ЯК НОСІЙ ЗМІСТОВИХ, СЕРЕДОВИЩНИХ ТА УПРАВЛІНСЬКИХ ІННОВАЦІЙ

Стаття присвячена розгляду та розв'язанню проблеми ефективної реалізації змістової, організаційної та управлінської функцій у підручнику фізики, як дієвому носієві освітнього стандарту та засобів формування в учнів компетентнісних та світоглядних новоутворень.

Ключові слова: освітній прогноз, освітній стандарт, еталонні вимірники знань, результативність, світогляд, методологічність, управління, концепція фізичної освіти, підручник фізики.

Постановка проблеми. Відомо [3-5; 8], що якість фізичної освіти визначається світоглядним та методологічним аспектами знання, а, отже, завжди матиме особистісно-орієнтоване «забарвлення». Проте на шляху до результативного навчання та якісної фізичної освіти необхідно здійснити масштабний і глибокий моніторинг переходу від інформаційно-репродуктивних до особистісно-орієнтованих (пошуково-креативних) схем навчання, результати якого мають закладатися в основу дієвого прогнозу. Структурно процедура прогнозування (моделювання) в будь-якій сфері людської діяльності завжди здійснюється в рамках трьох основних компонентів: **глобальна мета діяльності** → **план (стандарт) діяльності** → **управління** (рис. 1).

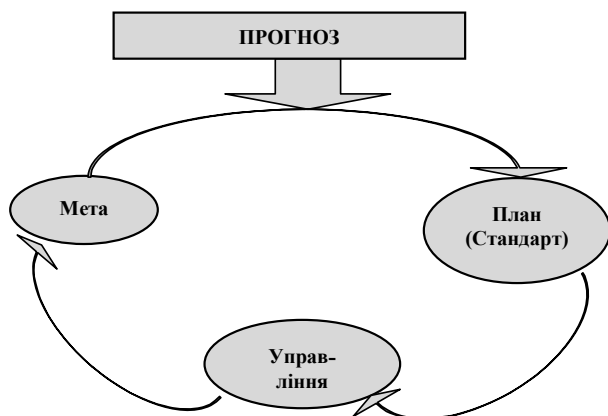


Рис. 1. Структура прогнозу

Прогноз не може бути дієвим, якщо він побудований розпливчато або ж за відсутності хоч би одного елемента наведеної структури. Разом з тим не можливо скласти перспективний прогноз, якщо не визначені пріоритети в тій чи іншій сфері діяльності і відсутні умови для її повноцінного здійснення. Якщо виходити з того, що фізика, як наука, на сучасному етапі суспільного розвитку стає **своєрідною «продуктивною» силою суспільства, компонентом культури, засобом формування наукового світогляду** тощо, то при розробці прогнозу (моделі) або стандарту фізичної освіти набувають неабиякого сенсу наступні проблеми:

– сучасного світорозуміння, наукової картини світу, як такої, що створюється уже не «ззовні», а «зсередини», коли сам дослідник стає невід'ємною частиною створюваної ним картини, коли «... в поняття «природа» включається усесторонній зв'язок всіх матеріальних, енергетичних і інформаційних феноменів, включаючи суб'єктно-об'єктні відношення» [10, с.111];

– **методологічності фізичного знання**, як такої якості, що полягає в поєднанні змісту і методів навчання з задачею передачі і формування способу мислення школяра [5];

– **прикладного змісту фізики**, який забезпечуватиме системний розгляд застосувань фізичних явищ і закономірностей у практичній діяльності людей [8].

Побудова дієвої освітньої моделі стає реально досяжною в умовах наявної **концепції фізичної освіти** [1], яка окреслює конкретні завдання навчання:

- **знання основ фундаментальної науки фізики;**
- **формування знань про саморегульовану «творчу» картину світу, як таку, що охоплює всі соціальні сфери життя;**
- **оволодіння методологією фізичного знання;**
- **набуття творчого досвіду прикладних застосувань фізичних явищ і закономірностей;**
- **опанування гуманітарною складовою змісту фізики як компонентом культури.**

Саме тому, **підручник**, у найкращому розумінні слова, є своєрідним «опредмеченим» відображенням тієї **освітньої моделі**, а дещо вужче – **освітнього стандарту**, які обслуговують процес навчання на конкретному етапі соціального розвитку.

Розв'язання проблеми. Безперечно, що з переходом на нову освітню модель відбувається зміна підручників. Однак, як підкреслює відомий педагог Л.Я. Зоріна, ця зміна «...ніколи не повинна і не може бути радикальною **за складом основних знань**, оскільки наступний розвиток науки не відкидає попередні теорії, а обирається на них, вбирає їх у себе» [4, с.14]. Радикальною ж вона (зміна) може бути стосовно **способу оволодіння знаннями**, тобто – їхньої методологічності [5, с.71]. Отже, можна стверджувати, що кожен підручник фізики нового покоління за складом основних знань має відповідати потребі **охоплення змістової лінії стандарту** (рис. 2).

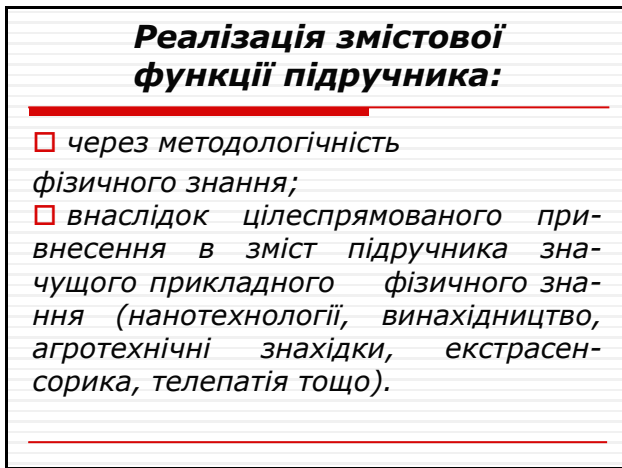


Рис. 2. Підручник як основний носій освітнього стандарту

Що ж до **методологічності**, як усвідомленого відношення до засобів і передумов діяльності, то з нашого погляду [1] вона має забезпечуватись таким поданням змісту підручника (рис. 3), яке б відображало своєю логічною побудовою повний цикл процесу пізнання: спостереження → осмислення проблеми → висунення гіпотез (припущень) → теоретичне обґрунтування наслідків → експериментальна перевірка висновків. З цією метою доцільно було б, кожен розділ, або навіть тему підручника упереджувати рубрикою «Знайомство з явищами», на зразок того, як це зроблено у книзі Кл.Е. Суорца «Необыкновенная физика обыкновенных явлений» для коледжів США [7]. Рубрика «Знайомство з явищами» орієнтує учня на певні спостереження в ході виконання дослідів з допомогою легко доступних підручних засобів (як у класі, так і в домашніх умовах), що спонукає його до осмислення конкретної навчальної проблеми та висунення якоїсь здогадки, гіпотези, припущення щодо її розв'язання. Ситуацію виникнення актуальної пізнавальної потреби в об'єктивних умовах її задоволення відомий психолог Д.М. Узнадзе називає «психологічною установкою» [9], головний принцип дії якої – формування готовності індивіда до певної активності. В нашому випадку – це готовність до завершення пізнавального циклу: теоретичне обґрунтування наслідків та експериментальна перевірка висновків. Вказаний феномен стає реальністю за умови забезпечення достатньої міри адекватності між стандартами змісту та освітнього середовища (структура останнього подана рис. 4). Педагогічним, якщо не сказати державним, лицемірством виступає кожен той факт, коли не вдається привести у відповідність вимоги державної навчальної програми з матеріально-технічними, технологічними та кадровими можливостями конкретного навчального закладу. Такі та інші негаразди в організації навчально-пізнавальної діяльності є наслідком ігнорування ролі освітнього середовища у забезпеченні дієвості та результативності знань кожного, хто навчається.

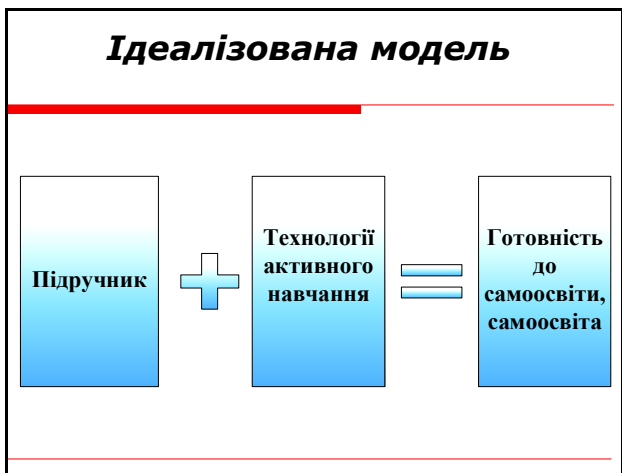


Рис. 3. Вищий результат навчальних досягнень

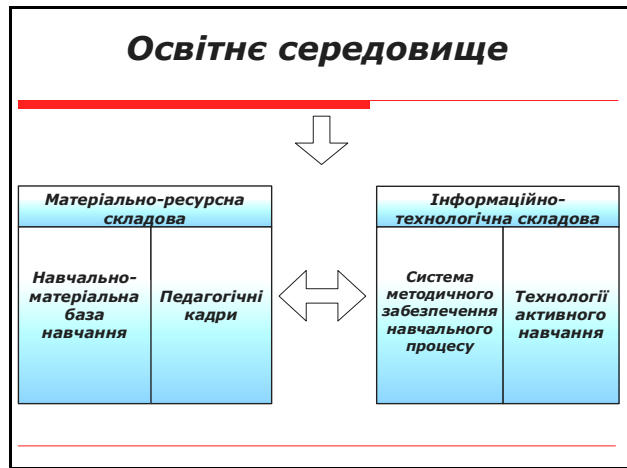


Рис. 4. Структура освітнього середовища

Не може також підручник з фізики залишатися нейтральним щодо **проблеми управління** навчально-пізнавальною діяльністю учнів, можливість розв'язання якої відображена на рис. 5. Така потреба випливає з того, що підручник має бути налаштованим, перш за все, на діалог: **автор–учень**.

Наслідок діалогу: **правильне (адекватне) або хибне знання**. Щоб процес відбувався в бажаному напрямку, розумові та моторні дії (операції) учня відповідно треба коригувати, тобто **управляти** ними. Цього можна досягти «...тільки на основі суспільної нормативно-ціннісної системи» [3, с.78], яка дає можливість проектувати об'єктивні **еталонні вимірники якості знань** [1], що й складає належну передумову для самоконтролю та управління.

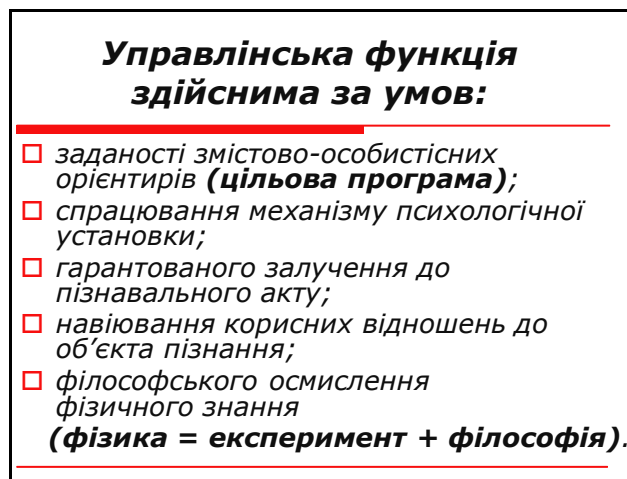


Рис. 5. Реалізація управлінської функції

І, насамкінець: «Все що є на сторінках підручника, має бути зрозумілим для учнів, тобто мова підручника повинна бути живою, емоційною, літературною. Зміст навчального матеріалу за формою повинен бути популярним. Необхідно, щоб підручник «проводив бесіду» з учнем живою мовою, використовуючи образні порівняння й аналогії, викликаючи в свідомості яскраві асоціації» [6, с.11]. Тобто, підручнику фізики нового покоління відводиться роль не лише джерела інформації, а й – науково-популярного посібника. Таким чином, з того «... що необхідно зробити?» для підручника фізики нового покоління, виділяємо такі речі: **методологічність, управління, науково-популярний стиль**.

Висновок: Підручник фізики, як основний носій освітнього стандарту, з одного боку, з іншого (в умовах інноваційної наповнюваності у ньому змістової, організаційної (середовищної) та управлінської функцій) – **може досить повноцінно вдовольняти вимозі створення дієвого засобу формування компетенцій, світогляду та готовності до самоосвіти, всіх, хто навчається**.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П. С. Інноваційні технології управління навчанням фізики: Монографія. – Кам'янець-Подільський: К-ПДПУ, 1999. – 174 с.
2. Атаманчук П. С., Самойленко П. И. Дидактика фізики (основні аспекти): Монографія. – М.: Московський державний університет технологій і управління, РІО, 2006. – 245 с.
3. Гусев С. С., Тульчинський Г. Л. Проблема розуміння в філософії: Філософ.-гносеолог. аналіз. – М.: Політиздат, 1985. – 192 с.
4. Зорина Л. Я. О дидактичних умовах стабільності підручників природничого циклу // Проблеми шкільного підручника. – М.: Просвещение, 1983. – Вип.12. – С. 6-14.
5. Извозчиков В. А., Кюнбергер Л. О реалізації методологічної функції в підручниках фізики СРСР і ГДР // Проблеми шкільного підручника. – М.: Просвещение, 1987. – Вип.17. – С. 70-83.
6. Редько Б. Г., Толпекіна Г. М. Деякі питання теорії підручника // Фізика та астрономія в школі. – 1998. – №3. – С.11-13.

7. Суорц К. Э. Необыкновенная физика обыкновенных явлений: Пер. с англ.: В 2-х т. – М.: Наука, 1986. – Т.1. – 400 с.; 1987. – Т.2. – 384 с.
8. Тарасов Л. В. Современная физика в средней школе. – М.: Просвещение, 1990. – 288 с.
9. Узнадзе Д. Н. Психологические исследования. – М.: Наука, 1966. – С. 150-290.
10. Яркіна Т. Ф. Концепция целостной школы в современной немецкой педагогике // Советская педагогика. – 1992. – №7-8. – С. 110-116.

The article is devoted research and decision of management problem in providing of competence and world view becoming of future teachers on the basis of principles of the personality oriented studies.

Key words: innovative technologies, studies, sedate education, standard measuring devices of knowledge's, objective control, management, effectiveness, are personality oriented studies.

Отримано: 25.03.2008

УДК 372.853

Ю. П. Бендес¹, В. Д. Сиротюк²

¹Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації Національного технічного університету України «КПІ», м. Полтава

²Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова

ІННОВАЦІЇ ЩОДО ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ КОЛИВАННЯ»

В статті розглядається використання комп'ютерних технологій під час вивчення електромагнітних коливань. Особлива увага приділена авторському навчально-методичному комплексу «Фізика».

Ключові слова: коливання, комп'ютерна технологія, інноваційна технологія, модульна система.

Розвиток інформаційно-комунікативних технологій дає можливість широко та ефективно використовувати їх в навчальному процесі. Оскільки останнім часом особлива увага приділяється самостійному вивченню матеріалу, то саме застосування комп'ютерних технологій дозволяє стимулювати самоосвітню діяльність та дає можливість курсантам і студентам на достатньо високому рівні самостійно опанувати значну частину матеріалу.

Розроблений авторами підхід до вивчення теми «Електромагнітні коливання» полягає в широкому застосуванні комп'ютерних технологій і включає в себе моделювання за допомогою програми «Electronics Workbench», обрахунок фізичних параметрів за допомогою математичного пакету «Mathsoft Mathcad»; використання інформаційних ресурсів авторського програмного продукту «Фізик@» [1]. Крім самостійної роботи, дані програми можуть бути використані як під час лекцій і практичних занять, так і під час виконання лабораторних робіт.

Застосування такої сукупності комп'ютерних програм дозволяє різнобічно розглянути тему «Електромагнітні коливання», використовуючи принципово нові можливості для організації, упорядкування та подачі навчального матеріалу, наочно продемонструвати процеси в коливальних контурах.

За допомогою комп'ютерної програми «Electronics Workbench» можна конструювати і аналізувати роботу електричних схем (рис. 1).

Ії інтерфейс дозволяє вибирати елементи електричного кола, змінювати їх параметри за допомогою команди «Component properties» та з'єднувати в електричні схеми. За допомогою даного програмного продукту студент може самостійно підготуватися до роботи з реальними прилада-

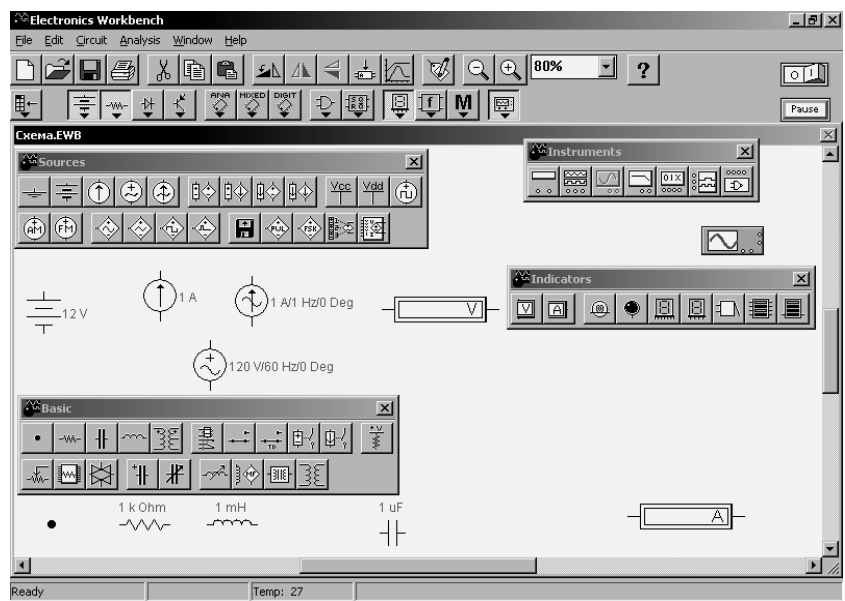


Рис. 1. Інтерфейс програми «Electronics Workbench»

ми, зібравши схему коливального контуру та розглянути його роботу (рис. 2).

Аналіз роботи схем з використанням даної програми може проводитися за показами вольтметра, амперметра та, як у даному випадку, осцилографа. Віртуальний двоканальний осцилограф відкривається командою «Open» і дозволяє спостерігати швидкі процеси тривалістю порядку 10^{-10} с і виставляти ціну поділки в межах $1 \cdot 10^{-5}$ – $5 \cdot 10^3$ В/под. На екрані віртуального осцилографа, в даному випадку, виводяться коливання напруги на обкладках конденсатора реального коливального контуру (рис. 3).

Використовуючи цю програму можна також зібрати схему для вивчення додавання взаємно перпендикулярних (фігури Ліссажу) та однаково направлених коливань (биття), а також розглянути принцип роботи гетеродинного приймача, який ґрунтується на явищі биття. Працюючи з

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П. С. Інноваційні технології управління навчанням фізики: Монографія. – Кам'янець-Подільський: К-ПДПУ, 1999. – 174 с.
2. Атаманчук П. С., Самойленко П. И. Дидактика фізики (основні аспекти): Монографія. – М.: Московський державний університет технологій і управління, РІО, 2006. – 245 с.
3. Гусев С. С., Тульчинський Г. Л. Проблема розуміння в філософії: Філософ.-гносеол. аналіз. – М.: Політиздат, 1985. – 192 с.
4. Зорина Л. Я. О дидактических условиях стабильности учебников естественного цикла // Проблемы школьного учебника. – М.: Просвещение, 1983. – Вып.12. – С. 6-14.
5. Извозчиков В. А., Кюнбергер Л. О реализации методологической функции в учебниках физики СССР и ГДР // Проблемы школьного учебника. – М.: Просвещение, 1987. – Вып.17. – С. 70-83.
6. Редько Б. Г., Толпекина Г. М. Деякі питання теорії підручника // Фізика та астрономія в школі. – 1998. – №3. – С.11-13.

7. Суорц К. Э. Необыкновенная физика обыкновенных явлений: Пер. с англ.: В 2-х т. – М.: Наука, 1986. – Т.1. – 400 с.; 1987. – Т.2. – 384 с.
8. Тарасов Л. В. Современная физика в средней школе. – М.: Просвещение, 1990. – 288 с.
9. Узнадзе Д. Н. Психологические исследования. – М.: Наука, 1966. – С. 150-290.
10. Яркіна Т. Ф. Концепция целостной школы в современной немецкой педагогике // Советская педагогика. – 1992. – №7-8. – С. 110-116.

The article is devoted research and decision of management problem in providing of competence and world view becoming of future teachers on the basis of principles of the personality oriented studies.

Key words: innovative technologies, studies, sedate education, standard measuring devices of knowledge's, objective control, management, effectiveness, are personality oriented studies.
 Опубліковано: 25.03.2008

УДК 372.853

Ю. П. Бендес¹, В. Д. Сиротюк²

¹Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації Національного технічного університету України «КПІ», м. Полтава

²Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова

ІННОВАЦІЇ ЩОДО ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ КОЛИВАННЯ»

В статті розглядається використання комп'ютерних технологій під час вивчення електромагнітних коливань. Особлива увага приділена авторському навчально-методичному комплексу «eФізика».

Ключові слова: коливання, комп'ютерна технологія, інноваційна технологія, модульна система.

Розвиток інформаційно-комунікативних технологій дає можливість широко та ефективно використовувати їх в навчальному процесі. Оскільки останнім часом особлива увага приділяється самостійному вивченню матеріалу, то саме застосування комп'ютерних технологій дозволяє стимулювати самоосвітню діяльність та дає можливість курсантам і студентам на достатньо високому рівні самостійно опанувати значну частину матеріалу.

Розроблений авторами підхід до вивчення теми «Електромагнітні коливання» полягає в широкому застосуванні комп'ютерних технологій і включає в себе моделювання за допомогою програми «Electronics Workbench», обчислення фізичних параметрів за допомогою математичного пакету «Mathsoft Mathcad»; використання інформаційних ресурсів авторського програмного продукту «eФізик@» [1]. Крім самостійної роботи, дані програми можуть бути використані як під час лекцій і практичних занять, так і під час виконання лабораторних робіт.

Застосування такої сукупності комп'ютерних програм дозволяє різнобічно розглянути тему «Електромагнітні коливання», використовуючи принципово нові можливості для організації, упорядкування та подачі навчального матеріалу, наочно продемонструвати процеси в коливальних контурах.

За допомогою комп'ютерної програми «Electronics Workbench» можна конструювати і аналізувати роботу електричних схем (рис. 1).

Її інтерфейс дозволяє вибирати елементи електричного кола, змінювати їх параметри за допомогою команди «Component properties» та з'єднувати в електричні схеми. За допомогою даного програмного продукту студент може самостійно підготуватися до роботи з реальними прилада-

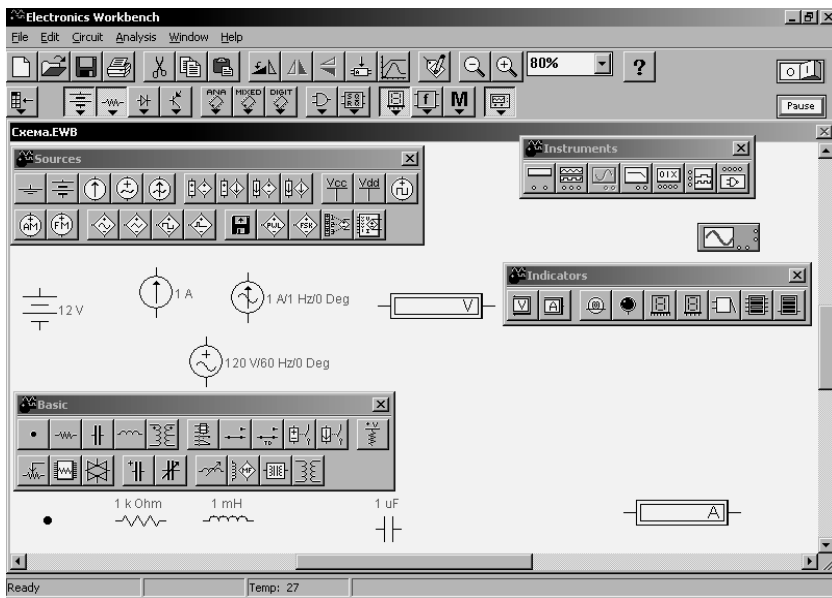


Рис. 1. Інтерфейс програми «Electronics Workbench»

ми, зібравши схему коливального контуру та розглянути його роботу (рис. 2).

Аналіз роботи схем з використанням даної програми може проводитися за показами вольтметра, амперметра та, як у даному випадку, осцилографа. Віртуальний двоканальний осцилограф відкривається командою «Open» і дозволяє спостерігати швидкі процеси тривалістю порядку 10^{-10} с і виставляти ціну поділки в межах $1 \cdot 10^{-5}$ – $5 \cdot 10^3$ В/под. На екрані віртуального осцилографа, в даному випадку, виводяться коливання напруги на обкладках конденсатора реального коливального контуру (рис. 3).

Використовуючи цю програму можна також зібрати схему для вивчення додавання взаємно перпендикулярних (фігури Ліссажу) та однаково направлених коливань (биття), а також розглянути принцип роботи гетеродинного приймача, який ґрунтується на явищі биття. Працюючи з

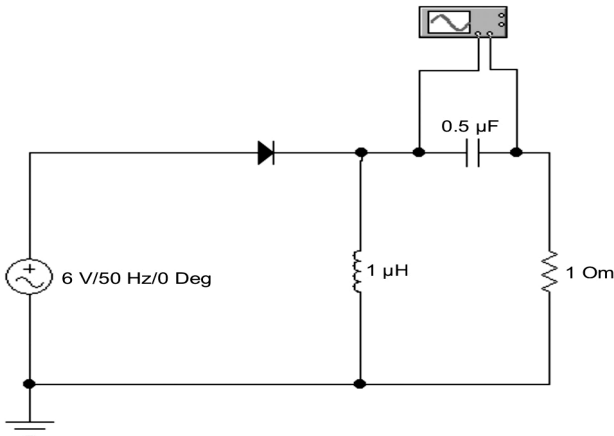


Рис. 2. Схема коливального контуру в програмі «Electronics Workbench»

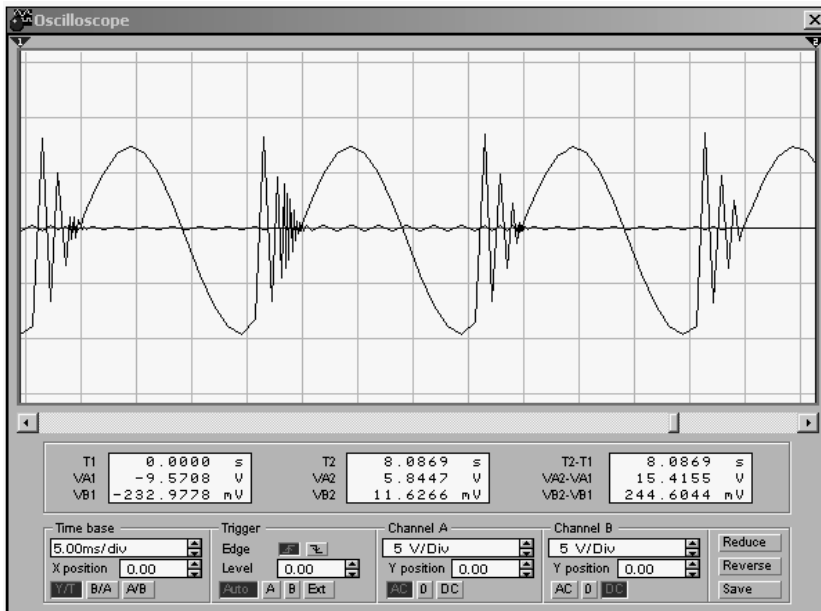


Рис. 3. Осцилограма напруги на конденсаторі коливального контуру в програмі «Electronics Workbench»

програмою «Electronics Workbench» студенти і курсанти набувають компетенції по складанню електричних схем демонстраційних або лабораторних установок, аналізу їх роботи та фізичних процесів, що відбуваються у них.

Розглянути роботу коливального контуру можна також за допомогою інтерактивної моделі «Вільні коливання в RLC контурі» у програмі «Открытая физика 2.5», яка призначена для вивчення вільних коливань у реальному послідовному коливальному контурі при різних значеннях параметрів (рис. 4).

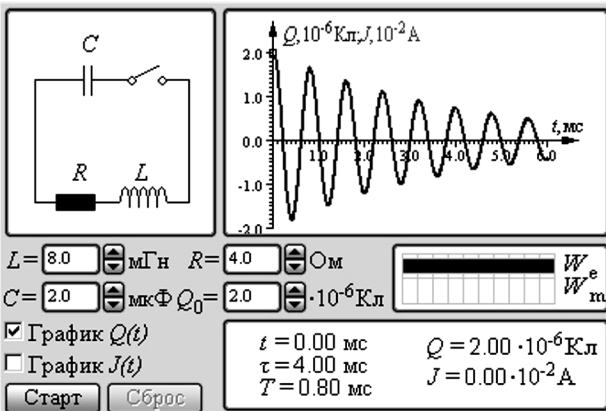


Рис. 4. Коливання в послідовному RLC-контурі

У комп'ютерній моделі можна змінювати величини R, L і C, а також первинний заряд конденсатора Q_0 та отрима-

ти у полі графічного відображення інформації графіки залежності заряду і сили струму від часу.

Крім того, програма розраховує значення часу релаксації, періоду коливань і сили струму в контурі та ілюструє процес перетворення електричної енергії, накопиченої в конденсаторі, у магнітну енергію, яка зосереджена в котушці індуктивності та навпаки.

Обчислити параметри затухаючих електромагнітних коливань, використовуючи параметри коливального контуру можна за допомогою математичного пакета «Mathsoft Mathcad» (рис. 5).

Розрахунок необхідних параметрів коливань та графічне представлення отриманих даних засобами «Mathsoft Mathcad» на відміну від попередньо описаних програм дозволяє не просто візуалізувати процеси, що відбуваються в реальних коливальних контурах, а й самостійно побудувати математичну модель даного фізичного явища. Тобто, дозволяє краще уявити характер законів та процесів за рахунок їх самостійного аналітичного опису та отримання більш широ-

кого спектру результатів та функціональних залежностей у графічному вигляді (рис. 6).

Аналіз комплексного взаємодоповнюючого використання «Electronics Workbench», «Открытая физика 2.5» і «Mathsoft Mathcad» дозволяє зробити висновок про удосконалення та інтенсифікацію викладання теми «Електромагнітні коливання» завдяки активному насиченню її інтерактивними демонстраціями та моделями створеними на комп'ютері.

Навчально-методичний програмний комплекс «eФізик@» включає в себе сукупність модульного плану, інтерактивних посібника та курсу лекцій, збірника задач, завдань для тестового контролю знань [2]. Модульний план являє собою алгоритм вивчення даного змістовного модуля, що супроводжується переліком різних видів навчальних занять та форм контролю, що відводяться на цю тему, переліком компетенцій та літератури (табл. 1).

Комплекс «eФізик@» також містить цілий ряд додаткових можливостей, що значно розширює сферу його застосування. Так, у нього ввійшли моделюючі програми та програми для проведення вимірювань, які здійснюються за допомогою спеціально розроблених пристроїв, що підключаються до комп'ютера через LPT та COM порти [3]. Крім того, в нього входить вбудований браузер, що дозволяє викладачу розміщувати всю навчально-методичну документацію в форматі html, зокрема в комплекс входить необхідна теоретична інформація, та інструкції для роботи з моделювальними та вимірювальними програмами. Для контролю та самоконтролю засвоєння матеріалу в комплекс також додана програма для тестування, і окремим продуктом – редактор для написання тестів.

При виконанні лабораторних робіт по дослідженню затухаючих коливань крім роботи з реальною установкою доцільно використовувати комп'ютер у якості вимірювального комплексу. Лабораторна установка складається з монтажною панелі, на якій закріплений конденсатор C, напівпровідниковий діод D, котушка індуктивності L, та джерела змінного струму напругою 6 В; електронного осцилографа, магазину опорів. Для проведення таких досліджень в схему коливального контуру (рис. 7) введено аналогово-цифровий перетворювач, який пов'язаний з комп'ютером через LPT порт.

Результати вимірів АЦП передаються на персональний комп'ютер і після обробки виводяться на моніторі у графічному вигляді за допомогою комп'ютерного осцилографа (рис. 8).

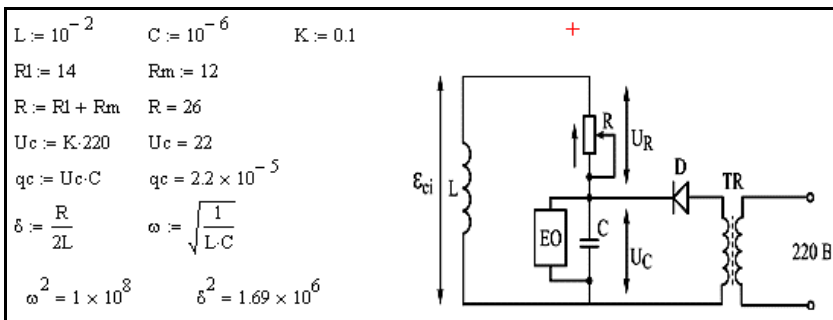


Рис. 5. Розрахунок параметрів коливань у послідовному RLC-контурі за допомогою програми «Mathsoft Mathcad»

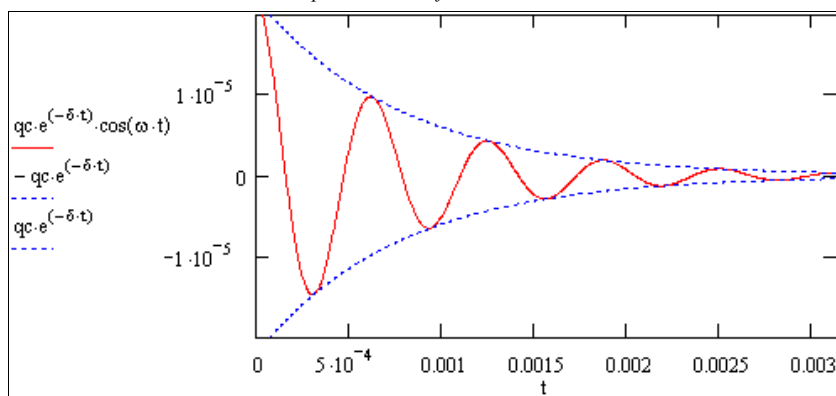


Рис. 6. Графічне представлення отриманих даних засобами «Mathsoft Mathcad»

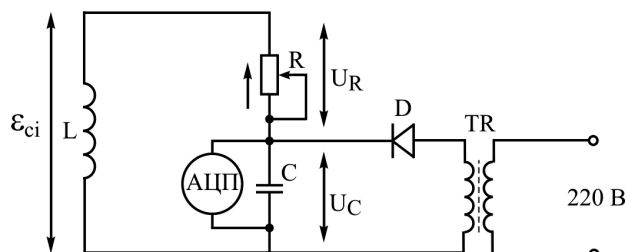


Рис. 7. Схема лабораторної установки з використанням АЦП

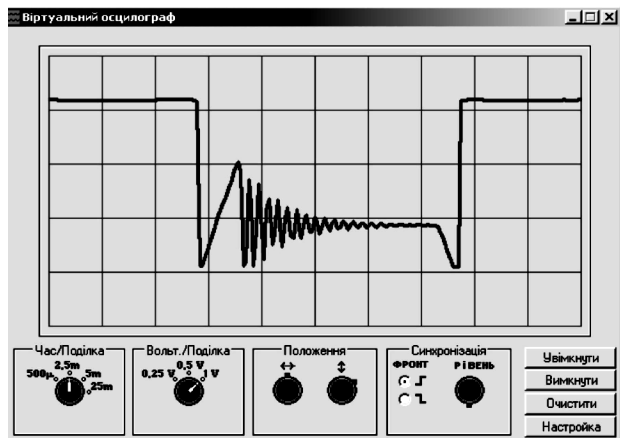


Рис. 8. Осцилограма затухаючого коливання на комп'ютерному осцилографі

Як доповнення до лабораторної роботи «Дослідження додавання взаємно перпендикулярних коливань» використовується комп'ютерна програма, що моделює цей процес. Інтерфейс програми (рис. 9, 10) дає змогу моделювати утворення фігур Ліссажу та чітко простежити, як змінюється її вигляд від того, в якій фазі знаходяться два коливання в даній точці, що є важливим для глибокого розуміння явища.

Крім того, дана модель дозволяє широко змінювати частоту коливань та виставляти різницю фаз коливань, що є неможливим під час роботи з реальними приладами. Програма дає можливість не тільки проводити віртуальний

експеримент, а й розв'язувати кількісні та якісні задачі з даної теми.

Як доповнення до лабораторної роботи «Дослідження додавання однаково направлених коливань» використовується комп'ютерна програма, що моделює цей процес та виводить параметри биття.

Інтерфейс програми (рис. 11) дає змогу обирати, які саме коливання виводити на екран: першого генератора, другого, чи результуюче биття. Вхідними даними є частота коливань, амплітуда а також початкова фаза.

Це дає змогу чітко простежити, як змінюється характер биття від того у якій фазі знаходяться два коливання в даній точці, що є важливим для розуміння явища. Крім того, дана модель дозволяє більш широко змінювати частоту коливань та виставляти початкову фазу коливань, що є неможливим під час роботи з реальними приладами. Програма дає можливість не тільки проводити віртуальний експеримент, а й розв'язувати кількісні та якісні задачі з даної теми.

Для того, щоб графіки не зливались, вони зображуються різними кольорами. Можна змінювати масштаб зображення по осі x (вісь часу) та по осі y (амплітуда).

Дана методика була реалізована при вивченні курсу фізики курсантами та студентами Полтавського військового інституту зв'язку, а також студентами факультету засобів військового зв'язку Військового інституту

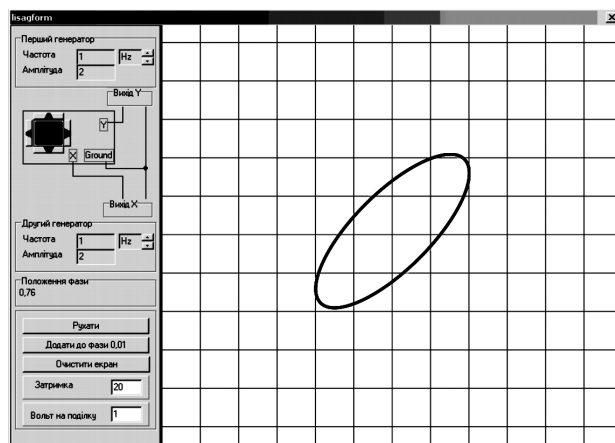


Рис. 9. Інтерфейс програми Дослідження додавання взаємно перпендикулярних коливань». Співвідношення 1:1

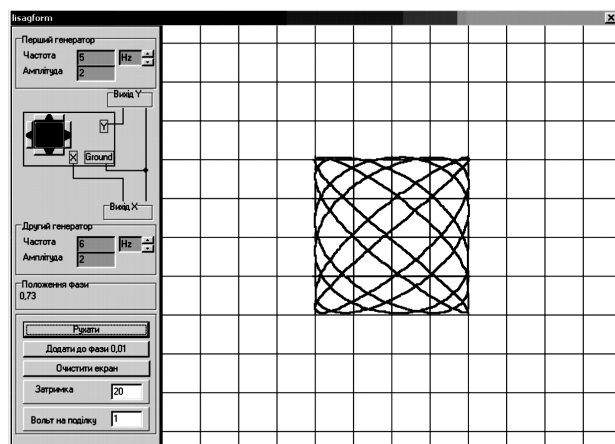


Рис. 10. Інтерфейс програми Дослідження додавання взаємно перпендикулярних коливань». Співвідношення 5:6

Модуль № 4. Механічні та електромагнітні коливання					
Форма заняття	Дата	Тема заняття	Питання іспиту	Форма контролю	Рейтинг оцінка (max)
Тема 4.1. Механічні та електричні коливання. Додавання коливань.					
Лекція		4.1.1. Гармонічні коливальні процеси	62-64	Опорний конспект 4.1.1, 4.2.1	3+2
		4.1.2. Додавання коливань	66-70	Опорний конспект 4.1.2	3+2
Самостійне заняття		4.1.3. Гармонічні коливальні процеси. Додавання коливань	65	Розв'язування задач	5
		4.1.5. Підготовка до лабораторної роботи «Дослідження додавання взаємоперпендикулярних коливань.»		Допуск	1
		4.1.7. Підготовка до лабораторної роботи. «Дослідження додавання однаково-направлених коливань.»		Допуск	1
Практичне заняття		4.1.4. Гармонічні коливальні процеси	62-64	Тест	5
Лабораторна робота		4.1.6. Дослідження додавання взаємоперпендикулярних коливань		Виконання, захист л. р.	1+3
		4.1.8. Дослідження додавання однаково-направлених коливань		Виконання, захист л. р.	1+3
Необхідно знати		Вільні гармонічні механічні та електромагнітні коливання. Процеси в коливальному контурі та його параметри.			
Слід запам'ятати		Диференціальне рівняння вільних гармонічних коливань та його розв'язок. Логарифмічний декремент затухання та добротність.			
Треба вміти		Експериментально досліджувати додавання гармонічних коливань та визначати їх характеристики. Розв'язувати задачі.			
Література		<ol style="list-style-type: none"> 1. Бушок Г.Ф., Левандовський В.В., Півень Г.Ф. Курс фізики: Навч. посібник: У 2 кн. Кн. 1. Фізичні основи механіки. Електрика і магнетизм. – 2-ге вид. – К.: Либідь, 2001, – 448 с. §169, 171-176, §63-75 2. Трофимова Т.И. Курс фізики: Учебник для студ. вузов. – М.: Высш. шк., 1985. – 432 с. §140-145 3. Трофимова Т.И. Краткий курс фізики: Учеб. пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 2000, 352 с. Гл. 18. 4. Савельев И.В. Курс фізики: Учеб.: В 3-х т. Т.2: Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1989. – 464 с. §63-69. 5. Кучерук І.М. та ін. Загальний курс фізики: Навч. посібник для студентів вищих техн. і пед. закладів освіти / За редакцією І.М. Кучерука. – К.: Техніка, 1999. – Т. 1: Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. – 536 с. §10.1-10.11 6. Кучерук І.М. та ін. Загальний курс фізики: Навч. посібник для студентів вищих техн. і пед. закладів освіти / За редакцією І.М. Кучерука. – К.: Техніка, 1999 Т. 2. Електрика і магнетизм, 2001. – 452 с. §12.1. 			
Тема 4.2. Згасаючі та вимушені механічні та електромагнітні коливання					
Лекція		4.2.1. Згасаючі коливання	71-75	Опорний конспект	
		4.2.2. Вимушені коливання	76	Опорний конспект 4.2.2, 4.2.3	3+2
		4.2.3. Електричні вимушені коливання. Автоколивання і параметричні коливання	77-79	Опорний конспект	
Самостійне заняття		4.2.4. Згасаючі та вимушені коливання	71-79	Розв'язування задач	5
		4.2.6. Підготовка до лабораторної роботи Дослідження згасаючих коливань		Допуск	1
		4.2.8. Колоквіум за змістовний модуль 4	62-79	Усне опитування	10
		4.2.9. Звіт по задачах. Підготовка до контрольної роботи за I семестр		Усне опитування	10
Практичне заняття		4.2.5. Згасаючі та вимушені коливання	71-79	Тест	5
		4.2.10. Контрольна робота I семестр	3-79	Письмова робота	10
Лабораторна робота		4.2.7. Дослідження згасаючих коливань		Виконання, захист л.р.	1+3
Необхідно знати		Затухаючі та вимушені гармонічні коливання та їх характеристики. Явище резонансу.			
Слід запам'ятати		Диференціальне рівняння затухаючих та вимушених гармонічних коливань та його розв'язок. Логарифмічний декремент затухання та добротність.			
Треба вміти		Визначати параметри коливань під час резонансу та характеристики затухаючих коливань. Розв'язувати задачі.			
Література		<ol style="list-style-type: none"> 1. Бушок Г.Ф., Левандовський В.В., Півень Г.Ф. Курс фізики: Навч. посібник: У 2 кн. Кн. 1. Фізичні основи механіки. Електрика і магнетизм. – 2-ге вид. – К.: Либідь, 2001, – 448 с. §66-67, §170. 2. Трофимова Т.И. Курс фізики: Учебник для студ. вузов. – М.: Высш. шк., 1985. – 432 с. §146-152. 3. Трофимова Т.И. Краткий курс фізики: Учеб. пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 2000, 352 с. Гл. 18. 4. Савельев И.В. Курс фізики: Учеб.: В 3-х т. Т.2: Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1989. – 464 с. §70-71 5. Кучерук І.М. та ін. Загальний курс фізики: Навч. посібник для студентів вищих техн. і пед. закладів освіти / За редакцією І.М. Кучерука. – К.: Техніка, 1999. – Т. 1: Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. – 536 с. §10.1-10.11 6. Кучерук І.М. та ін. Загальний курс фізики: Навч. посібник для студентів вищих техн. і пед. закладів освіти / За редакцією І.М. Кучерука. – К.: Техніка, 1999. – Т. 2. Електрика і магнетизм, 2001. – 452 с. §12.2-12.5. 			

телекомунікацій та інформатизації НТУУ «КПІ». Результатом цього впровадження стало покращення рівня знань курсантів і студентів за рахунок застосування цифрових технологій при викладанні фізики та впровадження у навчальний процес інноваційних комп'ютерних технологій.

Список використаних джерел:

1. Бендес Ю. П. Лабораторний практикум з фізики з використанням персонального комп'ютера. – Полтава: Видавництво «Оріяна», 2007. – 162 с.
2. Бендес Ю. П. Модульна система організації навчального процесу з фізики // Збірник матеріалів Всеукраїнської нау-

ково-практичної конференції «Освітнє середовище як методична проблема». 14-15 вересня 2006 року, м. Херсон. – Херсон, 2006. – 192 с.

- Бендес Ю. П. Використання цифрових технологій при проведенні лабораторної роботи «Дослідження світловипромінюючого діода» // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету. Випуск 30. Серія: Педагогічні науки. – Чернігів, 2005. – 250 с.

In the article the use of computer technologies is examined during the study of electromagnetic vibrations. The special attention is spared an author educational-methodical complex «e Physics».

Key words: oscillation, computer technology, innovative technology, module system.

Отримано: 16.04.2008

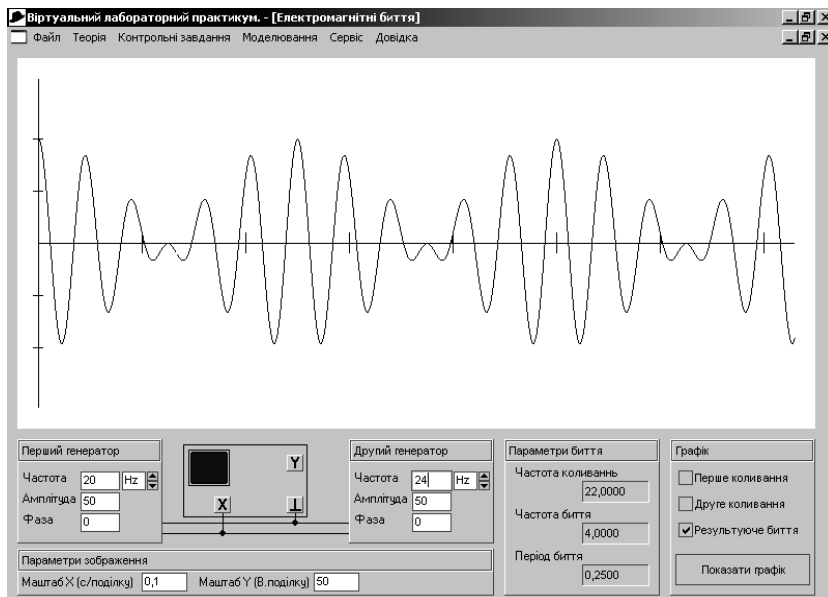


Рис. 11. Інтерфейс програми «Додавання однаково направлених коливань» з графіком результуючого биття

УДК 372.853

Л. Ю. Благодаренко, М. І. Шут

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова

ПЕРСПЕКТИВИ ОНОВЛЕННЯ ФІЗИЧНОЇ ОСВІТИ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

Стаття присвячена визначенню перспективних напрямів оновлення фізичної освіти в основній школі, які сприятимуть виконанню завдань Державного стандарту базової середньої освіти.

Ключові слова: основна школа, фізична освіта, Державний стандарт базової середньої освіти

Сьогодні стан освіти в Україні стабілізувався і різко змінився на краще. Протягом останніх років були закладені нові законодавчі основи освітньої галузі, які дозволяють реалізувати можливості всебічної освіти і виховання громадян України і перешкоджають відставанню нашої країни від світових глобалізаційних процесів. В Україні сформована і втілюється в життя така політика в галузі освіти і науки, яка спрямована на досягнення сучасного світового рівня, відродження самобутнього національного характеру, примноження інтелектуального потенціалу України. До найбільш істотних кроків в розбудові національної системи освіти та демократизації освітнянської діяльності слід віднести, насамперед, оновлення змісту, форм і методів навчання, створення нових вітчизняних підручників і педагогічної преси, соціогуманітарні тенденції, варіативність мережі навчальних закладів і освітніх програм.

Відаючи належне зробленому, ми повинні відверто сказати, що стан справ в освіті у багатьох аспектах ще не може задовольнити ні педагогів, ні суспільство. Проте подолання комплексу недоліків в освіті, які існують на сьогодні, виходить за межі самої освіти і є прерогативою держави і суспільства. За таких умов достатньо складно здійснювати нововведення в освітній галузі. Очевидно, що на якості освіти негативно відбивається недостатня забезпеченість підручниками, навчально-методичною літературою та інформаційними матеріалами, недостатній рівень матеріально-технічної бази навчального процесу. Але ми повинні рухатись вперед, щоб не опинитись на узбіччі прогресу і не втратити історичну перспективу.

У більшості країн світу сфера освіти, що найбільшою мірою визначає рівень розвитку суспільства, є національним пріоритетом. У нашій країні цього ще не відбулось. Тому нам, освітянам і науковцям, потрібно згуртувати українську націю навколо проблем освіти і розглядати їх на професійному рівні у відповідності до чинного законодавства.

Основна мета загальноосвітніх навчальних закладів полягає у забезпеченні випускників обов'язковим мінімумом

фізичної освіти, який визначений державним освітнім стандартом. Але для досягнення цієї мети необхідно відповісти на питання, яке є одним із самих кардинальних для розвитку фізичної освіти, а саме: «Які орієнтири потрібно обрати на шляху її оновлення?» Відповідь на це питання є виключно важливою, але неоднозначною.

Відомо, що саме освіта перетворює і спрямовує хід життя суспільства, оскільки впливає на суспільну свідомість. Тому в освіті має бути збережене все цінне для людини, її життєвий та духовний потенціал. Це означає, що головним завданням освіти є правильне визначення індивідуальної життєвої стратегії людини. Очевидно, що всі державні освітні структури, в тому числі й загальноосвітні навчальні заклади, виконують конкретне замовлення суспільства на якість і кількість освічених людей. Але чи правильним є популярне сьогодні твердження, що при цьому мова йде не стільки про перелік необхідних спеціальностей, скільки про особистісні якості майбутніх членів суспільства? Це загальні слова, які не виражають конкретних завдань освіти. Адже сьогодні, як і в минулому, основне соціальне замовлення, яке виконують загальноосвітні навчальні заклади – це підготовка молоді до безпосередньої творчої участі у розвитку суспільства, у науково-технічному прогресі, значна роль у якому відводиться, зокрема, фізиці. Для успішного розвитку України, для забезпечення її рівного партнерства у Європейському союзі та Світовій організації торгівлі необхідно забезпечити: подальшу розробку і впровадження сучасних технологій виробництва, зокрема, нанотехнологій; вдосконалення методів перетворення і передавання енергії; підвищення ефективності автоматизованих систем управління; виробництво напівпровідникових, надпровідних, полімерних і композиційних матеріалів та виробів з них з комплексом заданих властивостей; збільшення масштабів використання відновлюваних джерел енергії; підвищення ефективності заходів у галузі охорони природи; проведення наукових робіт в космосі з метою вдосконалення телефонно-телеграфного

ково-практичної конференції «Освітнє середовище як методична проблема». 14-15 вересня 2006 року, м. Херсон. – Херсон, 2006. – 192 с.

- Бендес Ю. П. Використання цифрових технологій при проведенні лабораторної роботи «Дослідження світловипромінюючого діода» // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету. Випуск 30. Серія: Педагогічні науки. – Чернігів, 2005. – 250 с.

In the article the use of computer technologies is examined during the study of electromagnetic vibrations. The special attention is spared an author educational-methodical complex «e Physics».

Key words: oscillation, computer technology, innovative technology, module system.

Отримано: 16.04.2008

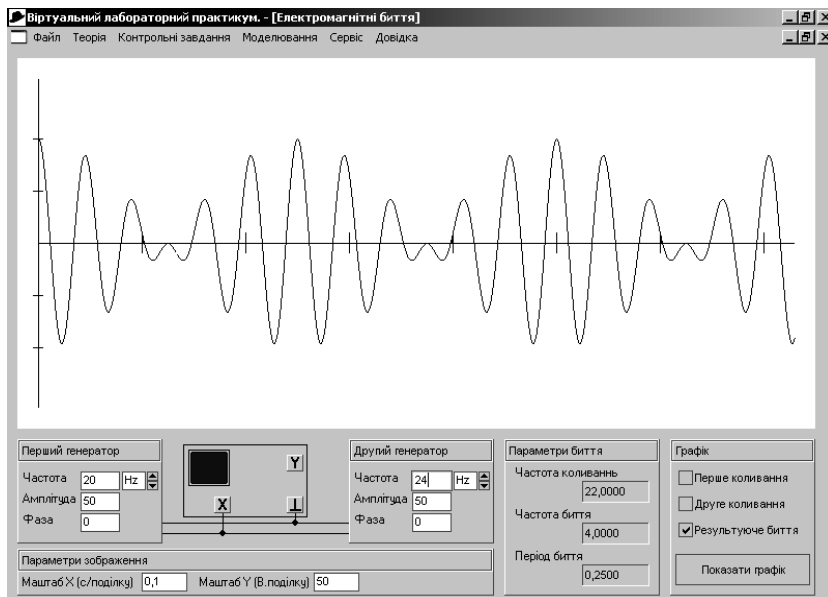


Рис. 11. Інтерфейс програми «Додавання однаково направлених коливань» з графіком результуючого биття

УДК 372.853

Л. Ю. Благодаренко, М. І. Шут

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова

ПЕРСПЕКТИВИ ОНОВЛЕННЯ ФІЗИЧНОЇ ОСВІТИ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

Стаття присвячена визначенню перспективних напрямів оновлення фізичної освіти в основній школі, які сприятимуть виконанню завдань Державного стандарту базової середньої освіти.

Ключові слова: основна школа, фізична освіта, Державний стандарт базової середньої освіти

Сьогодні стан освіти в Україні стабілізувався і різко змінився на краще. Протягом останніх років були закладені нові законодавчі основи освітньої галузі, які дозволяють реалізувати можливості всебічної освіти і виховання громадян України і перешкоджають відставанню нашої країни від світових глобалізаційних процесів. В Україні сформована і втілюється в життя така політика в галузі освіти і науки, яка спрямована на досягнення сучасного світового рівня, відродження самобутнього національного характеру, примноження інтелектуального потенціалу України. До найбільш істотних кроків в розбудові національної системи освіти та демократизації освітнянської діяльності слід віднести, насамперед, оновлення змісту, форм і методів навчання, створення нових вітчизняних підручників і педагогічної преси, соціогуманітарні тенденції, варіативність мережі навчальних закладів і освітніх програм.

Відаючи належне зробленому, ми повинні відверто сказати, що стан справ в освіті у багатьох аспектах ще не може задовольнити ні педагогів, ні суспільство. Проте подолання комплексу недоліків в освіті, які існують на сьогодні, виходить за межі самої освіти і є прерогативою держави і суспільства. За таких умов достатньо складно здійснювати нововведення в освітній галузі. Очевидно, що на якості освіти негативно відбивається недостатня забезпеченість підручниками, навчально-методичною літературою та інформаційними матеріалами, недостатній рівень матеріально-технічної бази навчального процесу. Але ми повинні рухатись вперед, щоб не опинитись на узбіччі прогресу і не втратити історичну перспективу.

У більшості країн світу сфера освіти, що найбільшою мірою визначає рівень розвитку суспільства, є національним пріоритетом. У нашій країні цього ще не відбулось. Тому нам, освітянам і науковцям, потрібно згуртувати українську націю навколо проблем освіти і розглядати їх на професійному рівні у відповідності до чинного законодавства.

Основна мета загальноосвітніх навчальних закладів полягає у забезпеченні випускників обов'язковим мінімумом

фізичної освіти, який визначений державним освітнім стандартом. Але для досягнення цієї мети необхідно відповісти на питання, яке є одним із самих кардинальних для розвитку фізичної освіти, а саме: «Які орієнтири потрібно обрати на шляху її оновлення?» Відповідь на це питання є виключно важливою, але неоднозначною.

Відомо, що саме освіта перетворює і спрямовує хід життя суспільства, оскільки впливає на суспільну свідомість. Тому в освіті має бути збережене все цінне для людини, її життєвий та духовний потенціал. Це означає, що головним завданням освіти є правильне визначення індивідуальної життєвої стратегії людини. Очевидно, що всі державні освітні структури, в тому числі й загальноосвітні навчальні заклади, виконують конкретне замовлення суспільства на якість і кількість освічених людей. Але чи правильним є популярне сьогодні твердження, що при цьому мова йде не стільки про перелік необхідних спеціальностей, скільки про особистісні якості майбутніх членів суспільства? Це загальні слова, які не виражають конкретних завдань освіти. Адже сьогодні, як і в минулому, основне соціальне замовлення, яке виконують загальноосвітні навчальні заклади – це підготовка молоді до безпосередньої творчої участі у розвитку суспільства, у науково-технічному прогресі, значна роль у якому відводиться, зокрема, фізиці. Для успішного розвитку України, для забезпечення її рівного партнерства у Європейському союзі та Світовій організації торгівлі необхідно забезпечити: подальшу розробку і впровадження сучасних технологій виробництва, зокрема, нанотехнологій; вдосконалення методів перетворення і передавання енергії; підвищення ефективності автоматизованих систем управління; виробництво напівпровідникових, надпровідних, полімерних і композиційних матеріалів та виробів з них з комплексом заданих властивостей; збільшення масштабів використання відновлюваних джерел енергії; підвищення ефективності заходів у галузі охорони природи; проведення наукових робіт в космосі з метою вдосконалення телефонно-телеграфного

зв'язку, телебачення, метеорологічного прогнозування та вивчення природних ресурсів; продовження фундаментальних досліджень Місяця і планет Сонячної системи; розвиток наукових робіт у галузі раціонального використання природних ресурсів тощо.

Виконання цих завдань перетворює фізику на безпосередню виробничу силу суспільства і потребує підготовки інженерно-технічних кадрів вищої і середньої кваліфікації. Проте на сьогоднішній день виявляється катастрофічне зниження інтересу випускників загальноосвітніх навчальних закладів до фізичних та інженерно-технічних спеціальностей, які вважаються серед них не конкурентоспроможними на ринку праці. Цей факт свідчить, в першу чергу, про те, що фізична освіта не виконує своїх функцій щодо орієнтації учнів на професії фізичного та інженерно-технічного профілю.

Сучасна концепція освіти ставить у центр освітньої діяльності особистість як учня, так і вчителя. На сьогоднішній день достатньо досліджено, обґрунтовано і експериментально підтверджено ефективність особистісно-орієнтованої педагогіки, суттю якої є індивідуалізована система наукових знань і практичних умінь. Застосування цієї системи дозволяє здійснити позитивний вплив на зміни у світогляді учнів, їх відношенні до освітньої діяльності, на формування і розвиток принципово нових психічно комфортних та ситуативно-адекватних способів взаємодії між людьми та способів діяльності в особистому і суспільному житті. Очевидно, що одним з основних критеріїв ефективності особистісно-орієнтованого навчання є правильне самовизначення учня, формування в нього наукових, соціальних та психолого-педагогічних основ майбутнього професійного розвитку. Але, на жаль, показники ефективності особистісно-орієнтованого навчання фізики сьогодні не відповідають бажаним результатам.

Це означає, що сучасна фізична освіта вимагає оновлення і розробки таких підходів до її організації, за яких буде відбуватись формування належних професійних орієнтацій.

Отже, у процесі особистісно-орієнтованого навчання фізики завдання вчителя має полягати не лише у виявленні і задоволенні особистісних інтересів учнів, але й у формуванні їх відповідно до потреб суспільного виробництва та перспектив його розвитку. Сучасна українська школа поступово набуває можливостей щодо виховання активної і відповідальної особистості. Але разом з тим важливо, щоб кожна людина вміла розумно користуватись своїми особистісними якостями. А це залежить, насамперед, від того, якими є інтереси та потреби особистості. Саме тому процес особистісно-орієнтованого навчання фізики має забезпечувати як виявлення відповідних інтересів і потреб учнів, так і їх активне, цілеспрямоване формування.

Оскільки шляхи реалізації цілей і завдань сучасної фізичної освіти є досить різноманітними, то для того, щоб обрати з них найбільш ефективні і надійні, необхідно, насамперед, визначити, якими основними принципами слід при цьому користуватись. Визначимо деякі з них.

Безперечно, оновлення фізичної освіти можливо, насамперед, лише шляхом вдосконалення гуманітарної підготовки учнів. Зміст і методи викладання фізики повинні відповідати одному з найважливіших принципів педагогіки – принципу гуманітаризації.

Стосовно фізики зараз досить важко відповісти на питання, які саме зміни необхідно передбачити у методах її викладання для успішної реалізації цього принципу. Необхідно здійснювати відповідні пошук, дослідження, обмін думками. Але очевидно, що у фізиці закладений величезний гуманітарний потенціал. Це підтверджується, насамперед, тим фактом, що у ХХ столітті фізика відкрила ряд виключно важливих істин, значущість яких виходить за рамки самої фізики і які стали загальнолюдським надбанням. Саме це визначає найважливіший компонент гуманітарного змісту фізики.

Посилення гуманістичної спрямованості фізичної освіти допоможе також у розв'язанні проблеми, що пов'язана із виникненням нових систем цінностей на тлі деїдеологі-

зації освіти, кризи колишніх систем цінностей. Дійсно, сьогодні внаслідок проникнення релігійних ідей та лженаук у всі сфери суспільного життя суттєво змінився світогляд людей. Ставиться під сумнів роль науки у системі культури, духовного життя суспільства. Людина почала вірити в те, що не все можна пояснити з позицій природничих наук, що єдина наукова картина світу не є абсолютною і може бути перебудована. Набули поширення прогностичні дослідження, ідеї проектування майбутнього, але не на основі наукової методології, а з використанням антинаукових догм, які по суті проголошують ідеалістичну філософію. Все це ускладнює формування у молоді діалектико-матеріалістичного світогляду і взагалі знижує інтерес до фізики як провідної природничої науки. Цьому необхідно рішуче протидіяти. Отже, у процесі навчання фізики слід розкривати зв'язок між фізикою і розвитком суспільної свідомості, між фізикою та сприйняттям оточуючого середовища. Очевидно, що саме використання гуманітарного потенціалу фізики дозволить на тлі укорінення у свідомості людей антинаукових ідей та зниження авторитету фізики поєднати людину з цією наукою. Гуманітаризація навчання фізики здатна забезпечити правильну орієнтацію учнів у розумінні глобальних проблем, які необхідно розв'язати людству сьогодні, а також тих проблем, які будуть поставлені перед ним у майбутньому. Фактично гуманітаризація навчання фізики сприяє вихованню нового стилю мислення, який спирається на природничо-наукове сприйняття світу. Дійсно, використовуючи гуманітарний потенціал фізики, можна навчати учнів основам діалектики, формувати у них матеріалістичний світогляд. Безумовно, при цьому набагато ефективніше будуть також розв'язуватись завдання екологічного та естетичного виховання, забезпечуватись можливості індивідуального ставлення до релігії.

У зв'язку з необхідністю оновлення фізичної освіти виникла потреба і у відродженні її політехнізації. У радянській школі питанню політехнізації фізичної освіти приділялась велика увага. Чи не зробили ми помилку, коли відмовились від цього? Дійсно, з тих часів відбулись глобальні зміни як у суспільстві, так і в освіті. Але хіба такій індустріальній державі, як Україна, не потрібні технічно грамотні люди? Міра можливостей політехнізації фізичної освіти у напрямку створення належних професійних орієнтацій надзвичайно вагома. Науково-технічний прогрес України, який сьогодні розвивається і буде стрімко розвиватись надалі у зв'язку із просуванням України до Європейського союзу та Світової організації торгівлі не лише не знижує, але й навпаки, різко підвищує вимоги до загальнонаукової та політехнічної підготовки будь-якого громадянина нашої держави. За цих умов і сьогодні не менш актуальним, ніж раніше, має стати питання щодо політехнізації навчання фізики.

Що ж стосується професійної орієнтації учнів у процесі навчання фізики, то, як показує практика викладання, вона здійснюється дуже рідко і не завжди успішно. Сьогодні професійна орієнтація не є обов'язковим елементом навчання фізики. Дійсно, більшість учнів випускних класів загальноосвітніх навчальних закладів не відчувають потреби у професійній орієнтації, оскільки вже обрали майбутні професії. Тому, якщо вчитель фізики і використовує на уроках елементи професійної орієнтації, то частіше за все епізодично і у відриві від навчального матеріалу. Разом з тим найбільш раціональним вважається такий підхід до професійної орієнтації учнів у навчальному процесі з фізики, при якому головна увага зосереджується на підсиленні політехнічної підготовки учнів та на ознайомленні їх з основними напрямками науково-технічного прогресу, що базуються на досягненнях фізики, при одночасному інформуванні учнів про різні професії, пов'язані із застосуванням знань з фізики і техніки.

Необхідно врахувати ще і такий аспект сучасної професійно-орієнтаційної роботи: вона покликана не лише допомогти учню обрати професію, але й сформувати в нього правильні погляди на цю професію, її духовну та економі-

чну основи, на всі ті моральні і матеріальні питання, які з нею пов'язані. Крім того, у процесі професійної орієнтації необхідно також виховати в учня моральну готовність до обраної професії навіть у тому випадку, коли вона не є конкурентоспроможною, але потрібна суспільству.

Вище було розглянуто лише окремі перспективні напрями оновлення фізичної освіти. Необхідно відзначити, що дослідження можливостей оновлення фізичної освіти повинні мати системний характер, при цьому особливе місце у цих дослідженнях належить виробленню методологічних підходів, зосереджених на філософських та соціальних засадах освіти. У більшості країн світу сфера освіти, що найбільшою мірою визначає рівень розвитку суспільства, є національним пріоритетом. У нашій країні цього ще не відбулось. Тому нам, освітянам і науковцям, потрібно згуртувати українську націю навколо проблем освіти і роз-

глядати їх на професійному рівні у відповідності до чинного законодавства.

Список використаних джерел:

1. Белий В. Про перспективи оновлення освіти // Директор школи. – 2006. – №3 (387). – С.3-6.
2. Попкова Н. Вопросы гуманитаризации образования // Высшее образование в России. – 2004. – №2. – С.106-116.

Article is dedicated to determination of the perspective directions of the renovation of the physical formation in main school which will render assistance to performing the problems of the State standard of the base secondary education.

Key words: main school, physical formation, State standard of the base secondary education.

Отримано: 6.05.2008

УДК 53(07)

Михал Вархола

Технический университет, г. Кошице, Словацкая республика

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ: НАУКА, ТЕХНИКА, ИСКУССТВО

В статье приведены вопросы публикации статей инновационного характера в научных журналах.

Ключевые слова: тенденции развития, инновации, научный журнал.

«Обычно мы так сильно сосредотачиваемся на вещах (произведения науки), которые исследуем, что остальное, иногда намного существеннее, не замечаем. Особенно это касается вещей, которые уж очень отличаются от обычных, повседневных, так что их считаем невероятными. Настоящего внимания заслуживают как раз только невероятные вещи. Когда окажется, что неожиданные, необыкновенные вещи еще и осуществимы, то такие исследования обычно являются большим шагом вперед»

Ганс Селие, 1964

Введение

Мотивацией для написания данной статьи оказался почин Международного академического общества Михаила Балудянского, г. Кошице, Словакия, которое недавно решило издавать научный журнал «ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ. Наука, техника, искусство», в честь выдающего педагога, народохозяйственника, юриста, основоположника и первого ректора Петербургского университета Михаила Балудянского (1769-1847), который родился в Восточной Словакии и учился в Кошицком университете. Этот журнал должен быть как-будто символическим продолжением международного сотрудничества и общения преподавателей университетов в настоящее время так, как это представлял и делал в свое время и Михаил Балудянский. В данном журнале сотрудники университетов могут делиться своим опытом и публиковать свои инновационные работы в области науки, техники и искусства.

Почему такое общее название журнала?

Разве он может являться специализированным в таком широком масштабе? Будет ли интересным для широкого круга специалистов?

Я думаю что да, но вначале немного из истории научных журналов.

Эксплозия публикаций

В 1665 появились первые два научных журнала: *Philosophical Transactions* в Лондоне и *Le journal des sçavants* в Париже, с этого все и началось. В 1700 издавалось пока только пять научных журналов, но в 1900 году уже 10 000, в 1960 году почти 100 000. В последующих годах примерно каждые 15 лет количество научных журналов увеличивалось в два раза.

Это колоссальное наращивание должно затормозится и уже в настоящее время это так и происходит. Научные сотрудники уже не в силе прочитать большое количество статей по своей специальности, не говоря о том, чтобы еще

и хорошо продумать прочитанное. Кроме того, статьи много раз неоправданно чрезвычайно объемные, хотя редакции журналов ограничивают количество страниц статей. И так, автор разделив статью на две с необходимым введением и заключением, печатает две статьи в двух последующих номерах журнала. Все довольные, и редакции журналов, и автор, но две статьи забирают намного больше места. Здесь можно привести примечание Б. Паскаля в конце одного из его писем: *«Извините, что письмо такое длинное, но у меня нет времени написать Вам более краткое».*

Иногда найти информации об интересующем нас вопросе (и при использовании ИТ) намного сложнее, чем решить данный вопрос повторно (Й.Д.Бернал). Инновативные, передовые мысли, содержащиеся в статьях, завалены инфляцией других «научных статей». Большое количества публикаций в научных журналах напоминает как-будто соревнования в публикациях, которые, по словам В. Коургановфа припоминают больше борьбу за проживание (получение гонорара), чем за развитие науки.

Как раз журнал «ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ. Наука, техника, искусство», хотя и довольно широко спектральный, будет направлен как раз на тенденции развития, на инновации.

Тенденции развития

Если принять, что в наши дни наиболее продуктивный возраст человека в одном поколении достигает к 40 годам, и измерять этим возрастом количество поколений, живущих на каком-то интервале времени, то мы можем оценить тенденции развития цивилизации.

На интервале последних 40 000 лет **из 1000 поколений:**

- более **800** поколений существовали без создания искусственных жилищ (в лесах и пещерах);
- лишь **120** поколений знают и используют колесо;
- около **55** поколений знают и используют закон Архимеда;
- около **40** поколений используют водяные и ветряные мельницы;
- около **20** поколений знают и используют часовые механизмы;
- около **10** поколений знакомы с печатным словом;
- **5** поколений перемещаются на пароходе и по железной дороге;
- **4** поколения используют электрический свет;
- **3** поколения перемещаются на автомобиле, используют телефон и электропылесос;

чну основи, на всі ті моральні і матеріальні питання, які з нею пов'язані. Крім того, у процесі професійної орієнтації необхідно також виховати в учня моральну готовність до обраної професії навіть у тому випадку, коли вона не є конкурентоспроможною, але потрібна суспільству.

Вище було розглянуто лише окремі перспективні напрями оновлення фізичної освіти. Необхідно відзначити, що дослідження можливостей оновлення фізичної освіти повинні мати системний характер, при цьому особливе місце у цих дослідженнях належить виробленню методологічних підходів, зосереджених на філософських та соціальних засадах освіти. У більшості країн світу сфера освіти, що найбільшою мірою визначає рівень розвитку суспільства, є національним пріоритетом. У нашій країні цього ще не відбулось. Тому нам, освітянам і науковцям, потрібно згуртувати українську націю навколо проблем освіти і роз-

глядати їх на професійному рівні у відповідності до чинного законодавства.

Список використаних джерел:

1. Белий В. Про перспективи оновлення освіти // Директор школи. – 2006. – №3 (387). – С.3-6.
2. Попкова Н. Вопросы гуманитаризации образования // Высшее образование в России. – 2004. – №2. – С.106-116.

Article is dedicated to determination of the perspective directions of the renovation of the physical formation in main school which will render assistance to performing the problems of the State standard of the base secondary education.

Key words: main school, physical formation, State standard of the base secondary education.

Отримано: 6.05.2008

УДК 53(07)

Михал Вархола

Технический университет, г. Кошице, Словацкая республика

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ: НАУКА, ТЕХНИКА, ИСКУССТВО

В статье приведены вопросы публикации статей инновационного характера в научных журналах.

Ключевые слова: тенденции развития, инновации, научный журнал.

«Обычно мы так сильно сосредотачиваемся на вещах (произведения науки), которые исследуем, что остальное, иногда намного существеннее, не замечаем. Особенно это касается вещей, которые уж очень отличаются от обычных, повседневных, так что их считаем невероятными. Настоящего внимания заслуживают как раз только невероятные вещи. Когда окажется, что неожиданные, необыкновенные вещи еще и осуществимы, то такие исследования обычно являются большим шагом вперед»

Ганс Селие, 1964

Введение

Мотивацией для написания данной статьи оказался почин Международного академического общества Михаила Балудянского, г. Кошице, Словакия, которое недавно решило издавать научный журнал «ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ. Наука, техника, искусство», в честь выдающего педагога, народохозяйственника, юриста, основоположника и первого ректора Петербургского университета Михаила Балудянского (1769-1847), который родился в Восточной Словакии и учился в Кошицком университете. Этот журнал должен быть как-будто символическим продолжением международного сотрудничества и общения преподавателей университетов в настоящее время так, как это представлял и делал в свое время и Михаил Балудянский. В данном журнале сотрудники университетов могут делиться своим опытом и публиковать свои инновационные работы в области науки, техники и искусства.

Почему такое общее название журнала?

Разве он может являться специализированным в таком широком масштабе? Будет ли интересным для широкого круга специалистов?

Я думаю что да, но вначале немного из истории научных журналов.

Эксплозия публикаций

В 1665 появились первые два научных журнала: *Philosophical Transactions* в Лондоне и *Le journal des sçavants* в Париже, с этого все и началось. В 1700 издавалось пока только пять научных журналов, но в 1900 году уже 10 000, в 1960 году почти 100 000. В последующих годах примерно каждые 15 лет количество научных журналов увеличивалось в два раза.

Это колоссальное наращивание должно затормозится и уже в настоящее время это так и происходит. Научные сотрудники уже не в силе прочитать большое количество статей по своей специальности, не говоря о том, чтобы еще

и хорошо продумать прочитанное. Кроме того, статьи много раз неоправданно чрезвычайно объемные, хотя редакции журналов ограничивают количество страниц статей. И так, автор разделив статью на две с необходимым введением и заключением, печатает две статьи в двух последующих номерах журнала. Все довольные, и редакции журналов, и автор, но две статьи забирают намного больше места. Здесь можно привести примечание Б. Паскаля в конце одного из его писем: *«Извините, что письмо такое длинное, но у меня нет времени написать Вам более краткое».*

Иногда найти информации об интересующем нас вопросе (и при использовании ИТ) намного сложнее, чем решить данный вопрос повторно (Й.Д.Бернал). Инновативные, передовые мысли, содержащиеся в статьях, завалены инфляцией других «научных статей». Большое количества публикаций в научных журналах напоминает как-будто соревнования в публикациях, которые, по словам В. Коургановфа напоминают больше борьбу за проживание (получение гонорара), чем за развитие науки.

Как раз журнал «ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ. Наука, техника, искусство», хотя и довольно широко спектральный, будет направлен как раз на тенденции развития, на инновации.

Тенденции развития

Если принять, что в наши дни наиболее продуктивный возраст человека в одном поколении достигает к 40 годам, и измерять этим возрастом количество поколений, живущих на каком-то интервале времени, то мы можем оценить тенденции развития цивилизации.

На интервале последних 40 000 лет **из 1000 поколений:**

- более **800** поколений существовали без создания искусственных жилищ (в лесах и пещерах);
- лишь **120** поколений знают и используют колесо;
- около **55** поколений знают и используют закон Архимеда;
- около **40** поколений используют водяные и ветряные мельницы;
- около **20** поколений знают и используют часовые механизмы;
- около **10** поколений знакомы с печатным словом;
- **5** поколений перемещаются на пароходе и по железной дороге;
- **4** поколения используют электрический свет;
- **3** поколения перемещаются на автомобиле, используют телефон и электропылесос;

- 2 покоління переміщуються на самолеті, використовують радіо або холодильник;
- **тільки сучасне покоління вперше** вийшло в Космос, використовує атомну енергію, користується настільним і носимим комп'ютером, приймає і передає аудіо-, відео- і спеціальну інформацію по всьому земному шару через штучні супутники.

В ХХ столітті створено 90% всіх знань і всіх матеріальних цінностей, накопчених за всю історію людства!

Ми бачимо також, що інформаційна ємність, масштаб і відповідальність розв'язуваних проблем кардинально змінюються!

Естественно виникає запитання:

- здатен ли мозок людини і далі впоратися зі стрімко зростаючим обсягом знань?
- здатен ли він розпізнавати можливі (в тому числі і повільно розвиваються) катастрофи і надійно уникати їх або протистояти їм?
- здатен ли людина впевнено будувати своє майбутнє в напрямку гармонії і прогресу?
- здатен ли людство винайти (або відкрити заново) самі критерії гармонії і прогресу?

Дивовижним фактором є те, що за останні декілька десятиліть і навіть сотень тисяч років (!) мозок людини не змінився як біологічний об'єкт. Структура мозку і, по суті, принципи його роботи збереглися такими ж, якими були, скажемо, 40 000 років тому.

Можливо припустити, що мозок, як і багато біологічних об'єктів Природи, є створеним з величезною «функціональною надлишковістю». Природа надмірно щедро використовує цей принцип для продовження життя всього живого, наприклад, через поширення насіння живого, через підтримку чисельності біопопуляцій. Однак біологічна надлишковість мозку сама по собі не створює якості мислення.

Якість мислення може змінюватися в широкому діапазоні і залежить від якості освіти, її змісту. Сучасні технології освіти і зміст освіти не вільні від принципових недоліків. По цій причині і, звичайно, під впливом соціального середовища, суспільство ще розвивається більше по «біологічному» стохастичному закону. В даний час це, грубо кажучи, недопустиме розтрощення. Людство в пусту витрачає свій інтелектуальний потенціал через погану організацію нашого мислення. В наші дні, як і тисячі років тому, в основі мислення лежить **метод проб і помилок**, метод випадкового угадування хоча б якогось рішення. Як кажуть, **«кожен навчається на своїх помилках (якщо навчається, звичайно), але краще навчається на помилках інших»**.

Поговорка цікава, але в даний час це вже не дуже актуально, так як помилок, порівняно з успіхами, незвичайно багато. Значить не **логічніше навчатися на успіхах, ніж на помилках?**

Необхідно здійснити «расчистку» мислення від негативних стереотипних уявлень про початкову задачу і про цілі її розв'язання. Багато видатіших винахідників зізналися, що до результату розв'язання задачі прийшли як раз тому, що вони не вважалися фахівцями в даній області. Розв'язання проблеми, як правило, знаходиться в протилежному напрямку тому, по якому йдуть дослідники. Тут можна привести відомий афоризм: **«Всі знають, що це неможливо зробити; потім з'являється хтось, хто не знає, що це неможливо зробити і робить це»**.

Якщо так, то спеціалізація даного журналу повинна бути направлена на нові, інноваційні, нетрадиційні рішення невирішених проблем в області науки, техніки, мистецтва, які можуть певним чином впливати на тенденції їх розвитку.

В першу чергу журнал повинен бути великим виховним, особливо для молодих викладачів і наукових співробітників, докторантів і студентів, які ще не

заряджені «негативними стереотипами», не обмежені правилами, методиками, стандартами і т.п., їх рішення вільні від всіх обмежень і багато разів навіть величезні по новизні – **якщо хочеш зробити щось велике, зроби це в перші 10 років** (рис. 1), (можливо згадати цю картину з моєї статті «Інновації в освітньому процесі з урахування людського фактора» з попереднього збірника).

Звичайно інноваційні рішення молодих «науковців» (а «науковці» молоді всю свою життя, у них стільки роботи, що їм ніколи старіти), іноді наближаються навіть до фантастики, до казок. Але чи це погано? Навпаки!



Рис. 1

Відомий письменник наукової фантастики Жюль Верн в свій час сказав: «Всі, що людина здатна уявити в своєму уявленні, інші зможуть втілити в життя».

Таблиця «успіху» передсказань письменників-фантастів по Г. Алтшуллеру

Автор	Общее кол-во новых идей	Судьба фантастических идей					
		Сбылось		Подтвердилась принципиальная возможность		Оказались ошибочными или неосуществимыми	
		Кол-во	%		%		%
Ж. Верн	108	64	59	34	32	10	9
Г. Уэллс	86	57	66	20	23	9	11
А. Беляев	50	21	42	26	52	3	6

Такі результати інноваційних передсказань і ступінь їх реального втілення не знайти не в одному НІІ.

На жаль не всі «серйозні» наукові журнали погодяться публікувати такі вже «дуже інноваційні роботи», де іноді все навпаки, опасаются, що втрачуть свою «серйозність».

Так, опорожити незвичайну ідею не важко. Але знайти в ній зародок раціонального рішення не кожен. Той, хто любить заздалегідь бездоказательно говорити, що справа «не пойдеть», можна нагадати епізод з першим паровозом. Коли готувалися його пустити, одна бабуся з числа зевак «авторитетно» заявила:

«Що ви, рідимі, щоб така машина да сама поїхала?»

Но паровоз пошел, и тут же поправилась:

«Теперь он не остановится!»

В журналі «ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТТЯ. Наука, техніка, мистецтво» такі інноваційні роботи опублі-

кують. Пусть они будут предметом обсуждения и споров, в подобии, как и работы и лекции Михаила Балудянского уже с первых дней его пребывания в Санкт-Петербурге были предметом обсуждения и споров, но все равно были очень популярными и, наконец, и результативными. Если опубликованные статьи в журнале станут причиной их обсуждения, то их будут и цитировать, а количество цитат, между прочим, один из главных показателей качества работы университетов.

Идеалистический почин? Да.

Но каждый, хотя и маленький шаг к идеальному, является успехом. А для данного журнала успехом будет факт, если хотя бы одна статья будет инновативного характера и каким то образом повлияет на **тенденции развития** образования, науки, техники, искусства.

В данном журнале также не против опубликовать работы, которые авторы уже опубликовали раньше, но их работы в то время не принесли таких результатов, каких они были достойны. Просто тогда еще не созрело на их инновативность время. Или, как говорят, «они не оказались в **необходимое время, в необходимом журнале, а тот не оказался в руках необходимых людей**». Может быть их поправить, дополнить новыми достижениями и снова опубликовать.

Скажете, что это не этично? Может быть вы правы. Такие требования, что касается публикаций, приведены в большинстве журналов.

Но разве это не намного больше этическое преступление оставить эти ценные решения проблем забытыми в запыленных журналах в складских помещениях библиотек?

С другой стороны в умных поговорках веков можно найти и такое:

- *новое – это хорошо забытое старое,*
- *иногда нужно сто раз крикнуть, чтобы тебя один раз услышали,*
- *кто много стреляет, легче попадает и никто не спрашивает, сколько вы стреляли, а сколько раз попали (рис. 2)!*

Заключение

Вся необходимая информация о журнале «**ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ. Наука, техника, искусство**» будет дана на сайте www.masmba.sk, который, по словам представителей Международного академического общества, будет введен в действие в сентябре 2008.



Рис. 2

Список использованной литературы:

1. Вархола М. Инновации в учебном процессе с учетом человеческого фактора // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна. – Випуск 13. – Кам'янець-Подільський, 2007. – С. 13-16.
2. Вархола М., Дубовицка, Л. Качество учебного процесса // Розширення Євросоюзу: нові реалії та перспективи на міжнародному ринку вищої освіти і науки. – Ужгород: За-кДУ, 2004. – С. 34-36.
3. Вархола М. Програма дисципліни «Производственная техника». – ТУ Кошице, 2007
4. Dubovická, L. Open strategic innovations // Інновації в навчальному процесі вищих навчальних закладів. – Ужгород: Ліра, 2008. – 160 с.
5. Kourganoff, V. La recherche scientifique. – Univ. Press, Paris, 1961.
6. Selye, H. Od snov k objavom. Obzor. – Bratislava, 1967.
7. Varcholová, T. Indikátory kvality univerzít // Стан, проблеми та перспективи інтеграції України у європейській освітній і науковий простір. – Ужгород, 2005. – С.37-39.

The article aims on the publications of innovative character in the scientific journals.

Key words: tendency of development, innovations, scientific journal.

Отримано: 11.05.2008

УДК 378.14:004

М. С. Головань

Державний вищий навчальний заклад «Українська академія банківської справи», м. Суми

МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ РОЗВИТКУ ІНФОРМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ ЕКОНОМІЧНОГО ПРОФІЛЮ

Побудовано модель процесу розвитку інформатичної компетентності студентів економічного профілю. Модель розроблено на основі цілісного, системного, компетентнісного, діяльнісного та особистісно орієнтованого підходів до організації педагогічних процесів.

Ключові слова: інформатична компетентність, модель розвитку.

Інформатична компетентність – це інтегративне утворення особистості, яке інтегрує *знання, уміння, навички* у галузі інформатики та комп'ютерної техніки і *виявляється у прагненні, здатності і готовності* до ефективного застосування сучасних засобів інформаційних та комп'ютерних технологій для розв'язання завдань у професійній діяльності і повсякденному житті, *усвідомлюючи* при цьому значущість предмету і результату діяльності. У роботі [2] наведено та охарактеризовано структуру інформатичної компетентності та зміст кожного з виділених її компонент: мотиваційного, когнітивного, діяльнісного, ціннісно-рефлексивного, емоційно-вольового.

Інформатична компетентність студента характеризує ступінь освоєння студентом компетенцій у галузі інформа-

тики, необхідних для діяльності в інформаційному просторі. Інформатична компетентність динамічна; вона передбачає функціонування, тобто постійну зміну та розвиток; саме у властивостях, зв'язках, функціях та їх взаємодії полягають витoki розвитку інформатичної компетентності як цілісної системи. Враховуючи, що ця система не піддається безпосередньому спостереженню, а виявляється опосередковано в процесі і результаті діяльності, тому для її вивчення використовують метод моделювання, який дозволяє абстраговано виразити сутність досліджуваного явища.

Метою даного дослідження є побудова структурно-функціональної моделі процесу розвитку інформатичної компетентності студентів-економістів. Модель розроблена на основі цілісного, системного, компетентнісного, дія-

кують. Пусть они будут предметом обсуждения и споров, в подобии, как и работы и лекции Михаила Балудянского уже с первых дней его пребывания в Санкт-Петербурге были предметом обсуждения и споров, но все равно были очень популярными и, наконец, и результативными. Если опубликованные статьи в журнале станут причиной их обсуждения, то их будут и цитировать, а количество цитат, между прочим, один из главных показателей качества работы университетов.

Идеалистический почин? Да.

Но каждый, хотя и маленький шаг к идеальному, является успехом. А для данного журнала успехом будет факт, если хотя бы одна статья будет инновативного характера и каким то образом повлияет на **тенденции развития** образования, науки, техники, искусства.

В данном журнале также не против опубликовать работы, которые авторы уже опубликовали раньше, но их работы в то время не принесли таких результатов, каких они были достойны. Просто тогда еще не назрело на их инновативность время. Или, как говорят, «они не оказались в **необходимое время, в необходимом журнале, а тот не оказался в руках необходимых людей**». Может быть их поправить, дополнить новыми достижениями и снова опубликовать.

Скажете, что это не этично? Может быть вы правы. Такие требования, что касается публикаций, приведены в большинстве журналов.

Но разве это не намного больше этическое преступление оставить эти ценные решения проблем забытыми в запыленных журналах в складских помещениях библиотек?

С другой стороны в умных поговорках веков можно найти и такое:

- *новое – это хорошо забытое старое,*
- *иногда нужно сто раз крикнуть, чтобы тебя один раз услышали,*
- *кто много стреляет, легче попадает и никто не спрашивает, сколько вы стреляли, а сколько раз попали (рис. 2)!*

Заключение

Вся необходимая информация о журнале «**ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ. Наука, техника, искусство**» будет дана на сайте www.masmba.sk, который, по словам представителей Международного академического общества, будет введен в действие в сентябре 2008.



Рис. 2

Список использованной литературы:

1. Вархола М. Инновации в учебном процессе с учетом человеческого фактора // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна. – Випуск 13. – Кам'янець-Подільський, 2007. – С. 13-16.
2. Вархола М., Дубовицка, Л. Качество учебного процесса // Розширення Євросоюзу: нові реалії та перспективи на міжнародному ринку вищої освіти і науки. – Ужгород: За-кДУ, 2004. – С. 34-36.
3. Вархола М. Програма дисципліни «Производственная техника». – ТУ Кошице, 2007
4. Dubovická, L. Open strategic innovations // Інновації в навчальному процесі вищих навчальних закладів. – Ужгород: Ліра, 2008. – 160 с.
5. Kourganoff, V. La recherche scientifique. – Univ. Press, Paris, 1961.
6. Selye, H. Od snov k objavom. Obzor. – Bratislava, 1967.
7. Varcholová, T. Indikátory kvality univerzít // Стан, проблеми та перспективи інтеграції України у європейській освітній і науковий простір. – Ужгород, 2005. – С.37-39.

The article aims on the publications of innovative character in the scientific journals.

Key words: tendency of development, innovations, scientific journal.

Отримано: 11.05.2008

УДК 378.14:004

М. С. Головань

Державний вищий навчальний заклад «Українська академія банківської справи», м. Суми

МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ РОЗВИТКУ ІНФОРМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ ЕКОНОМІЧНОГО ПРОФІЛЮ

Побудовано модель процесу розвитку інформатичної компетентності студентів економічного профілю. Модель розроблено на основі цілісного, системного, компетентнісного, діяльнісного та особистісно орієнтованого підходів до організації педагогічних процесів.

Ключові слова: інформатична компетентність, модель розвитку.

Інформатична компетентність – це інтегративне утворення особистості, яке інтегрує *знання, уміння, навички* у галузі інформатики та комп'ютерної техніки і *виявляється у прагненні, здатності і готовності* до ефективного застосування сучасних засобів інформаційних та комп'ютерних технологій для розв'язання завдань у професійній діяльності і повсякденному житті, *усвідомлюючи* при цьому значущість предмету і результату діяльності. У роботі [2] наведено та охарактеризовано структуру інформатичної компетентності та зміст кожного з виділених її компонент: мотиваційного, когнітивного, діяльнісного, ціннісно-рефлексивного, емоційно-вольового.

Інформатична компетентність студента характеризує ступінь освоєння студентом компетенцій у галузі інформа-

тики, необхідних для діяльності в інформаційному просторі. Інформатична компетентність динамічна; вона передбачає функціонування, тобто постійну зміну та розвиток; саме у властивостях, зв'язках, функціях та їх взаємодії полягають витoki розвитку інформатичної компетентності як цілісної системи. Враховуючи, що ця система не піддається безпосередньому спостереженню, а виявляється опосередковано в процесі і результаті діяльності, тому для її вивчення використовують метод моделювання, який дозволяє абстраговано виразити сутність досліджуваного явища.

Метою даного дослідження є побудова структурно-функціональної моделі процесу розвитку інформатичної компетентності студентів-економістів. Модель розроблена на основі цілісного, системного, компетентнісного, дія-

нісного та особистісно орієнтованого підходів до організації педагогічних процесів.

Моделювання – це відтворення характеристик деякого об'єкта на іншому об'єкті, спеціально створеному для цього. В.А. Штофф визначає модель як таку мислено або матеріально реалізовану систему, яка, відображуючи або відтворюючи об'єкт дослідження, здатна замішувати його так, що її вивчення дає нову інформацію про об'єкт [7, с. 152]. Таким чином, модель здатна дати нову інформацію про об'єкти, вона дозволяє виявити та вивчити ті взаємозв'язки, які недоступні для пізнання іншими способами.

Ефективність процесу розвитку інформатичної компетентності студентів буде досягнута в тому випадку, якщо вона буде носити цілісний характер. В.С. Ільїн розглядав цілісність як *«єдність об'єкта, що характеризується, перш за все, єдністю функціонального, тобто система в цілому, кожна її складова педагогічного процесу, кожна стадія, етап, одиниця руху процесу і системи в цілому повинні стимулювати активний стан особистості...»* [3, с. 6-7]. В.Г. Афанасьєв цілісну систему визначає як *«сукупність елементів, взаємодія яких обумовлює наявність інтегративних якостей, які не властиві його складовим компонентам»* [1, с. 24]. Цілісність нерозривно пов'язана з системою, її властивістю, яка виявляється в інтегративності.

Розвиток інформатичної компетентності студентів розглядається нами як незворотна, закономірна, цілеспрямована зміна внутрішньої структури інформатичної компетентності і зовнішніх форм її прояву, в результаті чого виникають нові багаторівневі якісні її стани, основою яких виступає діалектична єдність можливого і дійсного, а також як саморегульований процес, тобто внутрішньо неохідний рух, «саморух» від наявного рівня інформатичної компетентності до вищого відповідно до стадій даного процесу. Розвиток інформатичної компетентності як системи забезпечується кількісними, якісними і структурними перетвореннями її елементів у ході зміни стадій руху.

Розвиток інформатичної компетентності передбачає зміну особистості студента у процесі навчальної діяльності. Саме в процесі діяльності студенти набувають інформатичної компетентності, усвідомлюють її сутність і значення для себе в навколишньому соціумі. В основі теорії діяльностного підходу закладені ідеї Л.С. Виготського про те, що особистість в активній формі повинна присвоювати історичний досвід людства; основи концепції поетапного формування розумових дій (П.Я. Гальперін, Н.Ф. Талізіна), яка характеризує процес набуття знань в результаті виконання учнями системи дій; висновки досліджень В.В. Давидова, Д.Б. Ельконіна про залежність формування якостей особистості від системи самостійно вибудованих навчальних дій (визначення для себе навчальних задач і їх виконання, знаходження способів застосування знань, контроль і самооцінка своєї діяльності).

Новий погляд на формування компетентності вольовитя концепція компетентнісного підходу в освіті (В.А. Болотов, О.Е. Лебедев, В.В. Серіков, О.В. Овчарук, О.І. Пометун, І.В. Родігіна та ін.), яка передбачає поступову переорієнтацію домінуючої освітньої парадигми з переважною трансляцією знань, формуванням навичок на створення умов для оволодіння комплексом компетенцій у галузі інформатики, акцентуванні уваги на способах і характерових дій, укріплення взаємозв'язку між мотиваційною і ціннісно-орієнтаційною характеристикою особистості. При такому навчанні освоюються нові види досвіду: виявляти та ідентифікувати проблеми, набувати навички дослідження та проектування, співпраці, створювати нові інформаційні продукти, контролювати ефективність власних дій та оцінювати якість результату. Формування особистого досвіду як однієї із складових навчання при компетентнісному підході об'єднує його з особистісно орієнтованим підходом, націленим на найбільш повний розвиток особистості в процесі навчання, визначає двосторонній характер педагогічної взаємодії (особистістю викладача і особистістю студента).

Особистісно орієнтований підхід [6] передбачає орієнтацію педагогічного процесу на потреби і можливості

студента. Основними характеристиками цього підходу є самопізнання (рефлексія), саморозвиток як форми самопрояву особистості. В основі концепції особистісно орієнтованого навчання лежить методологічний принцип єдності двох впливів – зовнішнього (процесуального) і внутрішнього (психологічного). Таке навчання спрямоване на формування особистого досвіду у формі переживань, смислотворення, саморозвитку. Основною процесуальною характеристикою особистісного досвіду є навчальна ситуація, що актуалізує особистісні функції студентів.

Під час моделювання процесу розвитку інформатичної компетентності майбутніх економістів використано системний підхід (В.Г. Афанасьєв, В.М. Садовський, Е.Г. Юдін, В.П. Безпалько, Н.В. Кузьміна та ін.), що передбачає дослідження цього феномену з використанням компетентного, структурного, функціонального і параметричного видів аналізу.

Компонентний аналіз дозволив розглядати процес розвитку інформатичної компетентності як систему, яка включає складові елементи (підсистеми: цілі, зміст, методика) і яка в свою чергу є елементом системи більш високого рангу (у нашому випадку системи підготовки фахівців-економістів). Структурний аналіз передбачає виявлення і аналіз взаємодії між компонентами інформатичної підготовки, що дає можливість побудувати її структурну модель. Функціональний аналіз дозволяє визначити призначення кожного компонента, а параметричний аналіз – встановити якісні характеристики функціонування системи інформатичної підготовки.

Проектуючи модель розвитку інформатичної компетентності студентів економічного вузу, ми слідували важливому принципу системного аналізу, який полягає в тому, що побудова будь-якої моделі починається з виявлення та формулювання її мети. Конкретною метою проектованої моделі є формування і розвиток у студентів інформатичної компетентності. Враховуючи сучасні ідеї проектування моделі цілей будь-якої педагогічної системи, ми виділяємо *перспективну* ціль (формування в студентів установки на саморозвиток даної компетентності) і *операційну*, яка за своїм змістом є декомпозицією конкретної і перспективної цілей і розгортається на комплекс основних і проміжних підцілей.

В контексті даного дослідження група основних підцілей співвідноситься з завданнями розвитку у студентів компонентів інформатичної компетентності, кожному з яких відповідає своя основна функція, яка визначає відповідну їй задачу:

- *мотиваційний компонент – стимулююча функція* – розвиток інтересу до інформатичної діяльності; розвиток потреби у створенні інформаційних продуктів; прагнення до набуття загальних і спеціальних інформатичних знань, умінь і навичок;
- *когнітивний компонент – інформаційна функція* – формування у студентів інформатичних знань теоретичного і технологічного характеру;
- *діяльнісний компонент – перетворювальна (трансляційна) функція* – формування у студентів інформатичних умінь;
- *ціннісно-рефлексивний компонент – регулятивна функція* – формування у студентів критичного ставлення до застосовуваних методів розв'язування задач та результатів діяльності, прагнення до саморозвитку своєї інформатичної компетентності;
- *емоційно-вольовий компонент – самостимулююча функція* – формування у студентів вольової та емоційної сфери особистості, з якими пов'язаний успіх у подоланні труднощів на шляху до поставленої мети.

Проміжні цілі співвідносяться з конкретними завданнями етапів процесу формування інформатичної компетентності: базового, інтеграційного, професійного. Мета першого етапу – освоєння теоретичних і практичних знань і умінь в галузі інформатики і комп'ютерної техніки, опанування інструментарієм інформаційних технологій на рівні користувача, формування позитивної мотивації до вивчен-

ня інформатики та інформаційних технологій; метою другого етапу є свідоме освоєння базових теоретичних знань з інформатики, методології моделювання і умінь застосовувати інформаційні технології в інших галузях знань; мета третього етапу – опанування системно-інформаційним підходом як методом наукового пізнання; формування етико-правового ставлення до об'єктів, явищ і процесів інформаційного суспільства.

У свою чергу, мета кожного з етапів зорієнтована на формування певного рівня. Перший етап передбачає формування початкового рівня інформатичної компетентності, другий етап – середнього, третій – високого (творчого) рівня компетентності.

Враховуючи закономірності розвитку інформатичної компетентності (етапність, стадійність та рівневий характер), взаємозв'язок всіх його компонентів, а також з урахуванням особливостей прояву кожного з них і рівневих характеристик інформатичної компетентності, в побудованій моделі (рис.1) знайшло відображення послідовність трьох етапів, на кожному з яких найбільше навантаження мають певні компоненти інформатичної компетентності.

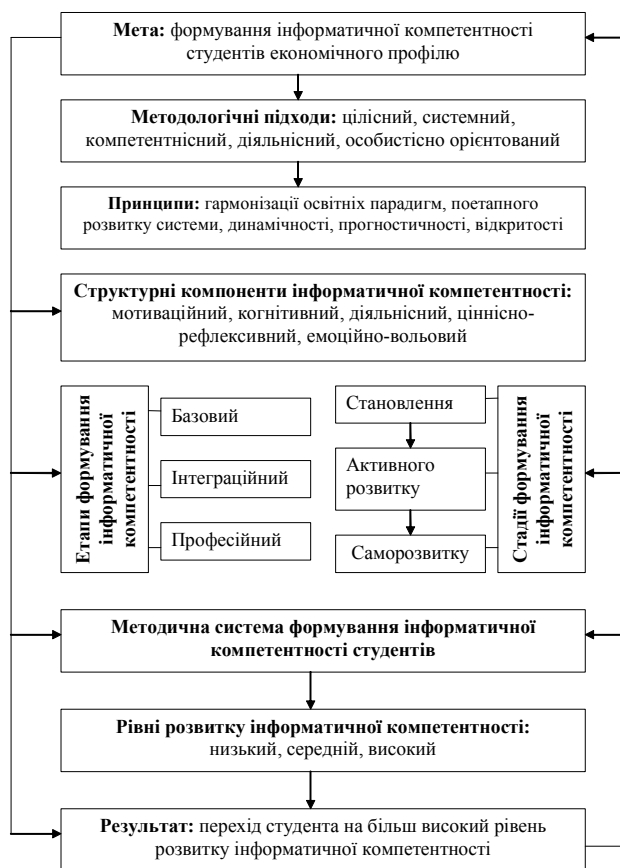


Рис. 1. Модель процесу формування інформатичної компетентності студентів економічного профілю

На базовому етапі таким компонентом є мотиваційний та когнітивний, на інтеграційному етапі таким компонентом є когнітивний, діяльнісний та емоційно-вольовий, на третьому – професійному відбувається розвиток усіх компонентів на базі рефлексивної діяльності.

Зауважимо, що цільовий компонент моделі є визначальним, оскільки він виступає по відношенню до інших компонентів як управлінська інстанція. Крім того, цей компонент є визначальним фактором змістової розробки її компонентів, визначення зв'язків та відношень між окремими елементами моделі відповідно до змін цілей і потреб ринку праці суспільства в умовах його інформатизації, чіткого розуміння результату, до якого ми прагнемо.

Процес розвитку інформатичної компетентності студентів має три стадії: становлення (формування), активного розвитку і стадія саморозвитку. На стадії становлення відбувається засвоєння студентами знань з інформатики та інформаційних технологій, вироблення умінь на репродук-

тивному рівні, формування мотивації до вивчення інформатики, позитивного ставлення до інформатичної діяльності. На стадії активного розвитку студенти осмислено оперують уміннями та знаннями з інформатики та інформаційних технологій, мають потребу в особистій самореалізації в інформаційному середовищі, мають розвинені такі якості, як рефлексивність, креативність, критичність мислення, мають сформовані навички саморегуляції інформаційної діяльності. Основна мета стадії саморозвитку – розвиток самостійності, творчої активності, самоорганізації та самоуправління інформаційної діяльності, актуалізація потреби у саморозвитку.

Проектування моделі розвитку інформатичної компетентності студентів здійснювалося на основі таких принципів: повноти частин системи, що забезпечує самодостатність і працездатність системи; поетапного розвитку системи; динамічності, тобто здатності до розвитку зв'язків та відношень між окремими елементами моделі; прогностичності, тобто передбачення результатів розвитку моделі.

В основі процесу розвитку інформатичної компетентності лежить механізм мотивації діяльності. Тому процес формування інформатичної компетентності з педагогічної точки зору полягає у створенні зовнішніх умов для виникнення, усвідомлення і подальшого саморозвитку студентом внутрішніх прагнень (мотивів, цілей, волі, емоцій) успішного здійснення навчальної діяльності, опанування цієї діяльності.

Основою розвитку інформатичної компетентності є професійно спрямована навчально-пізнавальна діяльність студентів, яка включає в себе залучення студентів у процес самостійного пошуку і «відкриття» нових знань; опанування новими способами діяльності; методи використання різноманітних форм роботи. Засобом розвитку інформатичної компетентності є зміст навчального матеріалу дисциплін інформаційного циклу, що характеризується професійною значущістю для студента.

Результатом досліджуваного процесу є інформатична компетентність майбутніх економістів. Структурні компоненти даного особистісного утворення формуються одночасно, проте кожний етап процесу розвитку зорієнтований на певний рівень досліджуваного особистісного утворення.

Зауважимо, розвиток особистості і інформатичної компетентності студента є взаємно обумовленими і взаємно доповнюваними процесами, для реалізації яких необхідна педагогічна технологія, яка зорієнтована на самоосвіту, саморозвиток, самореалізацію особистості. У процесі навчання інформатики та комп'ютерної техніки використовується технологія діялісного та особистісно орієнтованого навчання, яка реалізується через практичну діяльність та кредитно-модульну систему навчання, що дозволяє втілити системний підхід до навчання та сформувати гнучку динамічну структуру ієрархічних взаємозв'язків між рівнями підготовки.

Таким чином, в розробку процесу розвитку інформатичної компетентності включено проектування всіх його компонентів: мети, змісту, дидактичних засобів та організаційних форм навчання, очікуваних результатів. Педагогічний смисл моделі полягає в тому, що вона дозволяє виділити актуальні і перспективні завдання розвитку інформатичної компетентності:

- розвиток позитивної мотивації й опанування морально-етичними нормами поведінки в інформаційному просторі;
- опанування знаннями, необхідними для пошуку та опрацювання інформації і даних за допомогою інформаційних технологій;
- опанування методами, формами і засобами роботи з інформацією і даними;
- розвиток рефлексії власної діяльності і поведінки (мотив – ціль – спосіб – результат).

Список використаних джерел:

1. Афанасьев В.Г. Системность и общество. – М.: Политиздат, 1980. – 380 с.

2. Головань М.С. Інформатична компетентність як об'єкт педагогічного дослідження // Проблеми інженерно-педагогічної освіти // Збірник наукових праць. К.–Харків, УПА, 2007. – № 16. – С. 314-324.
3. Ильин В.С. О концепции целостности учебно-воспитательного процесса // Методологические основы учебно-воспитательного процесса. – Волгоград, 1981. – С. 5-14.
4. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики / Під заг. ред. О.В. Овчарук. – К.: «К.І.С.», 2004. – 112 с.
5. Методы системного педагогического исследования: Учебное пособие / Под ред. Н.В. Кузьминой. – М.: Народное образование, 2002. – 208 с.
6. Сериков В.В. Личностно-ориентированное образование // Педагогика. – 1994. – № 5. – С. 16-21.
7. Штофф В.А. Моделирование и философия / В.А. Штофф. – М.; Л.: Наука, Ленинградское отделение, 1966. – 301 с.

The model of process of development of informatics competence of students of economic profile is built. A model is developed on the basis of integral, system, competence, actives and personality oriented approaches to organization of pedagogical processes.

Key words: informatics competence, model of development.

Отримано: 20.04.2008

УДК 371.3

Б. Г. Кременський

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова

ТУРНІРИ З ФІЗИКИ ЯК РІЗНОВИД НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ РОБОТИ ОБДАРОВАНІ МОЛОДІ

У статті розглянуто історію виникнення турнірного руху з фізики, його мету, значення, форми організації та змістове наповнення змагань. Проаналізовано набутий досвід роботи з обдарованою молоддю під час підготовки та участі у турнірах з фізики різних рівнів.

Ключові слова: турнір з фізики, обдарована молодь, дослідницька задача, навчання, змагання.

За останні десять-п'ятнадцять років турніри з базових дисциплін в Україні набули визнання і стали досить поширеними. Ідея нової, на той час, форми інтелектуальних змагань вперше виникла і була втілена у життя ентузіастами-фізиками у стінах Московського державного університету наприкінці 80-х рр. минулого століття. Почав проводитися всесоюзний турнір юних фізиків, переможці якого брали участь у міжнародному турнірі. Перший міжнародний турнір юних фізиків було започатковано у 1988 році і з того часу він проводиться щорічно.

Проведення турніру всесоюзного рівня в Одесі стало визначальним з точки зору зародження цього руху в Україні. Викладачі Одеського державного (зараз національного) університету та Рішельєвського ліцею глибоко захопилися турнірними змаганнями, прониклися духом турнірного руху, а Одеса стала колыскою та Меккою для усіх «турнірщиків» України. Наш тривалий досвід проведення різноманітних інтелектуальних змагань свідчить, що помпезне проведення певних заходів за наказом зверху, зумовлене певними формальними, адміністративними чинниками завершується відразу після звітування про виконання наказу, а самі заходи, як правило, не мають логічного продовження та перспективи розвитку. Турніри з фізики в Україні започатковувалися не за наказом, а від душі, за бажанням учнів та їх наставників. В Одесі біля витоків турнірного руху стояли доценти Одеського державного університету Валерій Якович Колебошин та Павло Андрійович Віктор, за ініціативою яких спочатку у 1992 році було проведено регіональний турнір юних фізиків, а з наступного 1993 року почалося щорічне проведення Всеукраїнських турнірів з фізики. З 1992 року команди України щороку беруть у Міжнародному турнірі юних фізиків.

Турнір юних фізиків (**ТЮФ**) – це командне змагання школярів у вмінні розв'язувати досить складні дослідницькі задачі з фізики, презентувати розв'язання цих задач, відстоювати свою точку зору щодо розв'язання у наукових дискусіях із супротивниками. За формою змагання нагадують процес захисту дисертації, причому кожна команда у кожному з боїв по чергово виступає у ролі доповідача, опонента, рецензента.

Готуючись до змагань, учасники опиняються у тих же умовах, у яких знаходяться зазвичай дослідники. Ні розв'язок задачі, ні хід розв'язування заздалегідь не відомі. Від учасників вимагається здобути необхідну інформацію (набути знання), опрацювати її (дослідити) та зробити необхідні висновки (розв'язати). При цьому вміння організувати діяльність, навички роботи в команді відіграють дуже важливу роль. Для успішного виступу на турнірі також дуже важли-

вим є ще один вид діяльності – вміння презентувати зроблене. Членам команди потрібно підготувати структуровану доповідь у якій переконливо викласти всю необхідну інформацію та результати дослідження напрацьовані у процесі розв'язання конкретної фізичної проблеми.

Значення турнірного руху з точки зору його впливу на інтелектуальне становлення молоді особистості важко переоцінити, оскільки розвиток здібностей обдарованої молоді людини, рівень інтелектуального розвитку, коло навчальних, а згодом наукових інтересів визначається середовищем спілкування, рівнем завдань, які людина ставить перед собою та можливостями досягнення поставлених цілей. Жодна з інших форм роботи з обдарованою молоддю практично зовсім не передбачає колективну працю щодо здобуття знань, пошуку шляхів вирішення наукової (навчальної) проблеми, дослідження певного явища, процесу тощо. Підготовка та участь у турнірах передбачає, як обов'язковий компонент, спілкування з однолітками, педагогами, науковцями, виробничниками. Обдаровані молоді люди вчать самостійно планувати свою роботу, розподіляти напрямки діяльності, обмінюватися думками, дискутувати, приймати спільні рішення щодо поставлених проблем. Фактично молоді люди саморозвиваються, самовдосконалюються, набуваючи відповідні знання, вміння та навички здобуття нових знань та співпраці у процесі дослідження та розв'язання проблеми.

Сучасна фізична наука розвивається і твориться потужними науковими колективами – у цьому розумінні турнірний рух сприяє підготовці обдарованих молодих людей до подальшої наукової діяльності, надаючи процесу навчання захопливої ігрової форми. Причому під навчанням ми розуміємо не лише набуття предметних знань, але і навчання азам методів наукових досліджень та навчання правилам і нормам людського спілкування, взаєморозуміння та співпраці. Турнір юних фізиків чи не єдиний вид діяльності, що знайомить учнів із задачами реальної фізики – задачами, на які немає «відповіді у кінці книжки».

Про популярність турнірів, як інтелектуальних змагань за формою і водночас про їх затребуваність та користь, як різновиду навчально-дослідницької роботи обдарованої молоді за змістом, свідчить інтенсивний всебічний розвиток цього руху. На даний час в Україні щорічно проводяться Всеукраїнські турніри юних фізиків, хіміків, математиків, винахідників і раціоналізаторів (базова дисципліна – фізика), істориків, біологів, географів, економістів, правознавців, журналістів, інформатиків.

Всеукраїнський турнір юних фізиків весь час знаходиться у стані розвитку. Перші кроки у своїй навчально-

2. Головань М.С. Інформатична компетентність як об'єкт педагогічного дослідження // Проблеми інженерно-педагогічної освіти // Збірник наукових праць. К.–Харків, УПА, 2007. – № 16. – С. 314-324.
3. Ильин В.С. О концепции целостности учебно-воспитательного процесса // Методологические основы учебно-воспитательного процесса. – Волгоград, 1981. – С. 5-14.
4. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики / Під заг. ред. О.В. Овчарук. – К.: «К.І.С.», 2004. – 112 с.
5. Методы системного педагогического исследования: Учебное пособие / Под ред. Н.В. Кузьминой. – М.: Народное образование, 2002. – 208 с.
6. Сериков В.В. Личностно-ориентированное образование // Педагогика. – 1994. – № 5. – С. 16-21.
7. Штофф В.А. Моделирование и философия / В.А. Штофф. – М.; Л.: Наука, Ленинградское отделение, 1966. – 301 с.

The model of process of development of informatics competence of students of economic profile is built. A model is developed on the basis of integral, system, competence, actives and personality oriented approaches to organization of pedagogical processes.

Key words: informatics competence, model of development.

Отримано: 20.04.2008

УДК 371.3

Б. Г. Кременський

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова

ТУРНІРИ З ФІЗИКИ ЯК РІЗНОВИД НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ РОБОТИ ОБДАРОВАНІ МОЛОДІ

У статті розглянуто історію виникнення турнірного руху з фізики, його мету, значення, форми організації та змістове наповнення змагань. Проаналізовано набутий досвід роботи з обдарованою молоддю під час підготовки та участі у турнірах з фізики різних рівнів.

Ключові слова: турнір з фізики, обдарована молодь, дослідницька задача, навчання, змагання.

За останні десять-п'ятнадцять років турніри з базових дисциплін в Україні набули визнання і стали досить поширеними. Ідея нової, на той час, форми інтелектуальних змагань вперше виникла і була втілена у життя ентузіастами-фізиками у стінах Московського державного університету наприкінці 80-х рр. минулого століття. Почав проводитися всесоюзний турнір юних фізиків, переможці якого брали участь у міжнародному турнірі. Перший міжнародний турнір юних фізиків було започатковано у 1988 році і з того часу він проводиться щорічно.

Проведення турніру всесоюзного рівня в Одесі стало визначальним з точки зору зародження цього руху в Україні. Викладачі Одеського державного (зараз національного) університету та Рішельєвського ліцею глибоко захопилися турнірними змаганнями, прониклися духом турнірного руху, а Одеса стала колыскою та Меккою для усіх «турнірщиків» України. Наш тривалий досвід проведення різноманітних інтелектуальних змагань свідчить, що помпезне проведення певних заходів за наказом зверху, зумовлене певними формальними, адміністративними чинниками завершується відразу після звітування про виконання наказу, а самі заходи, як правило, не мають логічного продовження та перспективи розвитку. Турніри з фізики в Україні започатковувались не за наказом, а від душі, за бажанням учнів та їх наставників. В Одесі біля витоків турнірного руху стояли доценти Одеського державного університету Валерій Якович Колебошин та Павло Андрійович Віктор, за ініціативою яких спочатку у 1992 році було проведено регіональний турнір юних фізиків, а з наступного 1993 року почалося щорічне проведення Всеукраїнських турнірів з фізики. З 1992 року команди України щороку беруть у Міжнародному турнірі юних фізиків.

Турнір юних фізиків (**ТЮФ**) – це командне змагання школярів у вмінні розв'язувати досить складні дослідницькі задачі з фізики, презентувати розв'язання цих задач, відстоювати свою точку зору щодо розв'язання у наукових дискусіях із супротивниками. За формою змагання нагадують процес захисту дисертації, причому кожна команда у кожному з боїв по чергово виступає у ролі доповідача, опонента, рецензента.

Готуючись до змагань, учасники опиняються у тих же умовах, у яких знаходяться зазвичай дослідники. Ні розв'язок задачі, ні хід розв'язування заздалегідь не відомі. Від учасників вимагається здобути необхідну інформацію (набути знання), опрацювати її (дослідити) та зробити необхідні висновки (розв'язати). При цьому вміння організувати діяльність, навички роботи в команді відіграють дуже важливу роль. Для успішного виступу на турнірі також дуже важли-

вим є ще один вид діяльності – вміння презентувати зроблене. Членам команди потрібно підготувати структуровану доповідь у якій переконливо викласти всю необхідну інформацію та результати дослідження напрацьовані у процесі розв'язання конкретної фізичної проблеми.

Значення турнірного руху з точки зору його впливу на інтелектуальне становлення молоді особистості важко переоцінити, оскільки розвиток здібностей обдарованої молоді людини, рівень інтелектуального розвитку, коло навчальних, а згодом наукових інтересів визначається середовищем спілкування, рівнем завдань, які людина ставить перед собою та можливостями досягнення поставлених цілей. Жодна з інших форм роботи з обдарованою молоддю практично зовсім не передбачає колективну працю щодо здобуття знань, пошуку шляхів вирішення наукової (навчальної) проблеми, дослідження певного явища, процесу тощо. Підготовка та участь у турнірах передбачає, як обов'язковий компонент, спілкування з однолітками, педагогами, науковцями, виробничниками. Обдаровані молоді люди вчать самостійно планувати свою роботу, розподіляти напрямки діяльності, обмінюватися думками, дискутувати, приймати спільні рішення щодо поставлених проблем. Фактично молоді люди саморозвиваються, самовдосконалюються, набуваючи відповідні знання, вміння та навички здобуття нових знань та співпраці у процесі дослідження та розв'язання проблеми.

Сучасна фізична наука розвивається і твориться потужними науковими колективами – у цьому розумінні турнірний рух сприяє підготовці обдарованих молодих людей до подальшої наукової діяльності, надаючи процесу навчання захопливої ігрової форми. Причому під навчанням ми розуміємо не лише набуття предметних знань, але і навчання азам методів наукових досліджень та навчання правилам і нормам людського спілкування, взаєморозуміння та співпраці. Турнір юних фізиків чи не єдиний вид діяльності, що знайомить учнів із задачами реальної фізики – задачами, на які немає «відповіді у кінці книжки».

Про популярність турнірів, як інтелектуальних змагань за формою і водночас про їх затребуваність та користність, як різновиду навчально-дослідницької роботи обдарованої молоді за змістом, свідчить інтенсивний всебічний розвиток цього руху. На даний час в Україні щорічно проводяться Всеукраїнські турніри юних фізиків, хіміків, математиків, винахідників і раціоналізаторів (базова дисципліна – фізика), істориків, біологів, географів, економістів, правознавців, журналістів, інформатиків.

Всеукраїнський турнір юних фізиків весь час знаходиться у стані розвитку. Перші кроки у своїй навчально-

дослідницькій діяльності учні, які тільки-но почали вивчати фізику здійснюють на юніорському турнірі з фізики для учнів 7-9 класів. Логічним та послідовним кроком з точки зору наступності учнівського турнірного руху було започаткування проведення щорічних студентських турнірів з фізики.

Залучення учнів до юніорської ліги турніру з фізики ґрунтується на природній цікавості та допитливості обдарованих дітей. Як зазначив один з багаторазових переможців турнірів юних фізиків різних років М. Аров: «*Фізика – дивовижна річ, вона цікава, навіть якщо нічого в ній не розумієш*». Глибинна мета участі у турнірах – поступово від цікавості прийти до розуміння фізичних процесів та фізики як науки загалом.

Юніорські турніри з фізики вже багато років традиційно щорічно проводяться у м. Луганську завдяки ентузіазму постійних членів журі Всеукраїнського ТЮФа О.Л.Каміна та О.О.Каміна. Завдання юніорської ліги відрізняються оригінальністю погляду на довколишній світ з фізичної точки зору, вмінням заінтригувати учня вже самою постановкою питання та водночас зробити завдання зрозумілим і доступним на рівні школяра, що тільки починає вивчати фізику і відповідно робить перші кроки у навчанні досліджувати, вивчати, пізнавати. Наведемо приклади деяких завдань, які пропонувалися «юніорам».

1. «Несе Галя воду...» Наприклад, повну чашку чаю. Визначте, за яких умов чай не розіллється. Опишіть процес теоретично і дослідіть експериментально.

2. «Стара пластинка». Грампластинку можна прослухати без електричного динаміка. Поясніть, за яких умов і чому це можна зробити. Опишіть ефект теоретично і дослідіть експериментально.

3. «Папір все стерпить». Палка спирається обома кінцями на паперові кільця, які підвішені на лезах бритв. По палці б'ють дерев'яним мечем. Палка ламається, а паперові кільця залишаються цілими. За яких параметрів системи можливий такий ефект? Опишіть ефект теоретично і дослідіть експериментально.

4. «Задача Воланда». Існує дослід: металевий стержень щільно обмотують папером і підносять до запаленої свічки. Папір при цьому не горить. За якого співвідношення параметрів системи можливий такий ефект? Опишіть ефект теоретично і дослідіть експериментально.

Турнірні задачі взагалі, а особливо задачі юніорського турніру повинні передбачати можливість дослідження та розв'язання на різних рівнях проникнення в суті фізичної проблеми. Учні можуть самостійно визначати метод, шлях дослідження, фізичну модель явища, що вивчається, тощо відповідно до наявних знань, умінь, навичок та досвіду проведення досліджень. Для учасників змагань юніорського турніру іноді буває достатньо розглянути явище або процес з фізичної точки зору на якісному рівні, здійснити хоча б демонстрацію відповідного явища та пояснити його фізичний зміст, хоча кількісні розрахунки звичайно теж бажані. Більш підготовлені як з фізики, так і з математики учасники ТЮФ окрім пояснення суті фізичних процесів на якісному рівні обов'язково повинні сформулювати зміст фізичної моделі та математично її описати. Обґрунтованість та доцільність спрощень і припущень, здійснених юними дослідниками визначається на основі аналізу співвідношення теоретичних результатів (висновків) та результатів експериментальних досліджень.

Наведемо приклади деяких задач відбіркових турів фінальних етапів всеукраїнських турнірів юних фізиків різних років.

1. «Зима». Крокуючи зимою по снігу ми чуємо характерне рипіння. Дайте фізичне описання цього явища (1992-1993 р.).

2. «Матеріальні збитки». На стопку листового скла, що лежить горизонтально, падає гиря. Оцінити скільки листків скла буде пошкоджено (1992-1993 р.).

3. «Товчене скло». Відомо, що при товченні будь-яке кольорове скло поступово втрачає свій первинний колір. Визначте верхню межу розміру частинок товченого скла,

коли воно вже здається таким, що не має кольору (1993-1994 р.).

4. «Електроскоп». За який час розряджається електроскоп? (1994-1995 р.)

5. «Впертий лід». Шматок льоду киньте у посудину з олією. Поспостерігайте за явищем і опишіть динаміку основних фізичних параметрів руху (2003-2004 р.).

6. «Магнітогідродинаміка». У посудину налито рідину. Якщо посудину помістити в електричне і магнітне поле, рідина може почати рухатися. Дослідіть це явище і запропонуйте його практичне застосування (2005-2006 р.).

7. «Заряд із нічого». Після розрядження електrolітичного конденсатора шляхом замикання накоротко його виводів на них згодом знову з'являється напруга. Дослідіть та опишіть явище (2006-2007 р.).

8. «Чорне срібло». Закоптіть ложку у полум'ї свічки. Якщо занурити ложку у воду, то вона здається блискучою. Дослідіть це явище та визначте оптичні властивості такого «дзеркала» (2007-2008 р.).

Задачі фіналу всеукраїнських турнірів юних фізиків учасники змагань отримують зранку, за 5-6 годин до проведення фіналу. Зрозуміло, що завдання повинні відповідати усім зазначеним вище вимогам, але передбачати можливість їх виконання за відведений час, тобто проведення тривалого дослідження для розв'язання задач фіналу не передбачається. Зазначена обставина, безумовно не сприяє якості дослідження, водночас короткотерміновість виконання завдань зумовлена необхідністю забезпечення самостійності роботи членів команди. Задачі та завдання відбіркових турів обдаровані молоді люди мають можливість розв'язувати самостійно тривалий час, користуватися будь-якою літературою, обладнанням, устаткуванням тощо. Консультації з учителями, наставниками, вченими, виробничниками та іншими фахівцями на етапі розв'язування задач відбіркового туру турнірів не забороняється, а розумне творче використання знань та досвіду інших – вітається. Головне – розібратися у суті проблеми, усвідомити її зміст, визначити методи дослідження, зробити правильні висновки і відповідно підготувати змістовну доповідь за кожним із завдань. Водночас, як свідчить багаторічний досвід, у роботі з учнівською молоддю роль вчителя (керівника, наставника) дуже велика. Щоб запобігти деформації самостійного учнівського дослідження у репродуктивній виклад чужих думок та висновків на фінальному етапі змагань, коли визначаються переможці найвищого рівня правилами ТЮФ обумовлена повна самостійність роботи команд. На цьому етапі максимально розкриваються творчі здібності обдарованої молоді, застосовуються набуті знання, знаходять своє втілення вміння самоорганізуватися, визначити план дослідження та розв'язання проблеми, працювати в команді тощо. Важливу роль у плані організації командної роботи відіграє капітан команди.

Для самостійного «спринтерського» розв'язання учасникам фіналу пропонувалися, наприклад, такі завдання:

1. «Дерево». Оцініть максимальну швидкість росту дерева (1994 р.).

2. «Все вище, і вище, і вище...». Маємо лінійку з круглим отвором і вертикально розташований круглий олівець. З якою мінімальною кутовою швидкістю необхідно обертати олівець для того, щоб лінійка почала рухатися по ньому вгору? (2002 р.)

3. «Лейденська банка». З пластикової пляшки та харчової фольги виготовте циліндричний конденсатор. Зарядіть його до найбільшої напруги та виміряйте цю напругу. Електромережу використовувати забороняється (2006 р.).

Міжнародний турнір юних фізиків (англ.: *International Young Physicists' Tournament* – ІУРТ) проводиться загалом за тими ж правилами, що і всеукраїнський ТЮФ. Головною принциповою відмінністю є те, що у фіналі міжнародного турніру команди не отримують нових завдань, а доповідають на власний вибір одну з задач, які вже розглядалися у відбіркових змаганнях. Зазначена особливість зумовлена декількома важливими чинниками: по перше рівень доповідей на ІУРТ досить високий за змістовим

наповненням (науковий рівень досліджень, комп'ютерне моделювання, демонстрація відеофрагментів тощо), відповідно провести нові дослідження на належному рівні без потрібного «знайомого» обладнання та матеріалів у обмежений термін неможливо, а знижувати рівень – недоцільно. По друге, за правилами ІУРТ фізичні змагання проходять англійською мовою. Враховуючи, що для команд більшості країн англійська мова не є рідною, а ступінь володіння нею у різних команд дуже різний – термінова побудова доповіді на нову тему англійською мовою завідомо поставила б різні команди у нерівні умови. Міжнародний турнір юних фізиків – це командне змагання перш за все з фізики, а мова на турнірі є лише засобом висловлення думок, хоча в дійсності змістовна дискусія передбачає пріоритетність тих, хто краще володіє мовою, відповідно на етапі підготовки команд України до ІУРТ, очевидно є потреба акцентування уваги саме на мовній підготовці.

Безумовно участь у змаганнях передбачає шалене прагнення до перемоги. Водночас ми прекрасно усвідомлюємо, що головним надзавданням є не здобуття призов, а перш за все розкриття та розвиток потенціалу обдарованої молоді. У цьому розумінні турнірний рух є потужним стимулом навчально-дослідницької роботи обдарованої молоді, оскільки турніри дають мотивацію та можливість творчій особистості самовиразитися, розкрити свої творчі здібності у конструктивній, продукуючій діяльності. Досить високі результати команд України на ІУРТ свідчать про серйозне ставлення у державі до фізичної освіти, зміцнює авторитет країни. Міжнародний авторитет України сприяв, зокрема тому, що у 2002 році XV Міжнародний турнір юних фізиків було проведено в Україні, на базі Одеського національного університету ім. І.І.Мечникова та Рішельєвського ліцею м. Одеси.

Завдання ІУРТ традиційно щороку формуються міжнародним оргкомітетом на основі пропозицій, наданих країнами учасницями турніру. Більшість країн національні змагання проводять виключно за задачами ІУРТ, але це не є обов'язковою умовою проведення турнірів у кожній із країн. Україна традиційно самостійно формує пакет задач для національних турнірів юних фізиків, оскільки змістовий рівень, спрямованість та тематика завдань ІУРТ не завжди відповідає вимогам та поглядам журі всеукраїнського турніру. Водночас журі всеукраїнського ТЮФ завжди пропонує задачі національних змагань до списку задач ІУРТ і досить часто міжнародне журі користується нашими пропозиціями, наприклад із 17 задач, затверджених на ХХІІ ІУРТ, який відбудеться у 2009 році в Китаї – дев'ять задач були запропоновані членами журі всеукраїнського ТЮФ. Далі наводимо деякі із задач XV ІУРТ, що проходив в Україні (англ. мовою), які водночас входили до пакету завдань X всеукраїнського ТЮФ (укр. мовою).

1. «Hazy». The color of a distant forest appears not green but hazy blue. What is the minimum distance at which this phenomenon is observed? How do weather conditions affect this? Is it possible that a forest can appear grey?

1 у. «Серпанок». Ліс, що видніється на горизонті, здається не зеленим, а оповитим голубим серпанком. З якої мінімальної відстані спостерігається це явище і як воно залежить від стану атмосфери? Чи може ліс здаватися сірим?

2. «Fluttering flags». Why do flags flutter in the wind? Investigate experimentally the airflow pattern around a flag. Describe this behavior.

2 у. «В'ється, в'ється». При яких параметрах вітру буде майорити прапор на флагштоку?

3. «Chromatography». Put a drop of colored liquid on a piece of paper. Describe quantitatively the observed phenomena.

3 у. «Суперклякса». Крапніть чорнилом на папір. Опишіть процес розтікання краплі кількісно, оцініть і поясніть його.

4. «Charged sand». Fine, well-dried quartz sand is poured out of a short thin tube into a conical metallic vessel connected to an electrometer. Investigate the behavior of the sand stream

as the vessel is filling up. What changes if the stream is lit by a UF-lamp?

4 у. «Квантовий вихід». Дрібний добре висушений пісок висипається тоненьким струменем у кондуктор електрометра. Дослідіть та опишіть, як змінюється товщина струменя залежно від заповнення кондуктора. Що і як зміниться, якщо струмінь опромінити УФ-світлом?

За свідченнями членів міжнародного оргкомітету і журі ІУРТ рівень організації та змістового наповнення міжнародних змагань в Україні визначив новий стандарт проведення ІУРТ у наступні роки.

У змаганнях на XV ІУРТ в Україні брали участь 20 команд з 18 країн світу, що на той час було рекордною кількістю учасників. Команда України, що складалася з учнів Рішельєвського ліцею м. Одеси виборолла диплом третього ступеня, а капітан команди Анна Ткаченко була визнана однією з кращих учасників турніру і увійшла до символічної збірної світу. Ще один член нашої команди-переможниці XV ІУРТ Олег Матвейчук у подальшому неодноразово заявляв про себе на найвищих всеукраїнських змаганнях з фізики, у 2003 році він був кандидатом до збірної команди України на міжнародну учнівську фізичну олімпіаду, а потім тричі (у 2004, 2005, 2006 роках) визнавався кращим гравцем в індивідуальному заліку всеукраїнських студентських турнірів фізиків.

Всеукраїнські студентські турніри фізиків виникли як логічне продовження всеукраїнського турніру юних фізиків, оскільки молоді люди, які вже стали студентами, мали велике бажання продовжити брати участь у цих захопливих та змістовних змаганнях, а викладачі та науковці, які організовували та наповнювали змістом змагання, також мали бажання спілкуватися з творчими, обдарованими студентами не лише під час лекцій з фізики.

Наведемо приклади задач VI студентського турніру фізиків (2007 р.).

1. «Грім і блискавка». Чи можна спостерігати блискавку у суху погоду? Якщо так, то оцініть час між двома послідовними спалахами.

2. «У похід без сірників». Оцініть, яку мінімальну масу повинна мати збірна скляна лінза, щоб за її допомоги можна було підпалити зім'яту газету в сонячний день у вашій місцевості. Оцініть основні параметри збірної лінзи.

3. «Приборкане молоко». За яких умов молоко, що кипить у каструлі, не «збігатиме»?

4. «Камінь-стрибунець». Камінь, кинутий під деяким кутом до водяного плеса, може стрибати по поверхні води. Описати явище і встановити фактори, від яких залежить кількість стрибків камінця.

5. «Тринітроконденсатор». Як відомо, електролітичні конденсатори при увімкненні до стандартної електромережі (220 В, 50 Гц) вибухають. Поясніть цей ефект та дослідіть залежність енергії вибуху від ємності конденсатора.

Незважаючи на те, що турнірний рух в Україні за тривалий час свого існування набув міцних традицій, сформувався коло ентузіастів-фізиків, які систематично підготовкою обдарованої молоді до участі у турнірних змаганнях, змістовим наповненням та організацією змагань, а головне досить широке коло молодих людей, які бажають брати участь у цих захопливих інтелектуальних змаганнях, – турнірний рух має ряд проблем, пов'язаних з визначенням стратегічних напрямків подальшого розвитку і які стосуються принципів організації змагань (правил) та фізичного змісту завдань, їх форми, тематичної спрямованості досліджень тощо.

Але ми вважаємо, що наявність проблем та протиріч є лише свідченням наявності джерела розвитку та вдосконалення турнірного руху, головним завданням якого є створення умов для навчання і розвитку здібностей обдарованої молоді, надання мотивації до творчої діяльності, дослідницької роботи в галузі фізичної науки.

Список використаних джерел:

1. Давиденко А.А., Колебошин В.Я., Кремінский Б.Г. Турніри по естественным дисциплинам как способ активизации

учебно-познавальної діяльності учасників по естественим предметам // Наша школа. – 2000. – №2-3. – С. 155-158.

2. Давиденко А.А. (Давидьон), Колебошин В.Я., Кременський Б.Г. Турніри – нова форма позаурочної роботи з фізики // Фізика та астрономія в школі. – 2003. – № 5. – С. 47-49.

The article elucidates the history of origin of contest movement in physics, its aims, role, organization forms and

content filling of competitions. It also analyzes the obtained experience of working with gifted youth in the course of their preparation and participation in physics tournaments of different levels.

Key words: physics tournament, gifted youth, research task, teaching-learning process, competition.

Отримано: 7.04.2008

УДК 53(07)

О. І. Ляшенко

Академія педагогічних наук України

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ

Стаття присвячена постановці та розв'язанню проблемних питань стосовно структури та змісту шкільного курсу фізики, методам і стратегії навчання методичному та матеріально-технічному забезпеченню шкільного курсу фізики, а також оцінюванню навчальних досягнень учнів.

Ключові слова: фізика, фізичний стандарт, академічний рівень, рівень профільного навчання, фізичні знання, науковий світогляд, парадигма сучасної освіти.

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ

- структура шкільного курсу фізики
- мета навчання фізики
- зміст курсу фізики
- методи і стратегії навчання фізики
- навчально-методичне забезпечення шкільного курсу фізики
- матеріально-технічна база шкільних фізичних кабінетів
- оцінювання навчальних досягнень учнів

МЕТА НАВЧАННЯ ФІЗИКИ (ЗА ПАРАДИГМОЮ СУЧАСНОЇ ОСВІТИ)

- ✓ єдність фундаментальної і прикладної спрямованості освіти
- ✓ оволодіння досвідом самостійної пізнавальної діяльності, розвиток умінь, які спонукають самостійно шукати необхідну інформацію, здобувати і поглиблювати знання
- ✓ формування здатності учнів вільно використовувати знання в реальних життєвих ситуаціях, навіть в умовах нестачі знань
- ✓ розвиток критичного мислення учнів

СТРУКТУРА ШКІЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ

- два концентри, що відповідають структурі школи
- базовий концентр: $1 + 2 + 2 = 5$, проте лише 1 година в 7 кл.
- профільне навчання в старшій школі:
 - рівень стандарту
 - академічний рівень
 - рівень профільного навчання

Проблема: наступність курсу фізики і природознавства (5-6 кл.)

ЗМІСТ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ

- цілісність базового курсу, проте існує його переваженість; необхідне чітке розмежування основного, додаткового і альтернативного матеріалу
- невідповідність математичної підготовки учнів потребам курсу фізики
- розрив міжпредметних зв'язків з хімією, географією, історією, біологією, технологіями
- наступність у змісті предметів природничого циклу, особливо між початковою й основною ланками школи
- ступеневе вивчення основних понять на різних ланках освіти з поступовим заглибленням

Проблема: перегляд стандарту з метою розвантаження змісту і чіткого розмежування рівнів його засвоєння

МЕТА НАВЧАННЯ ФІЗИКИ (ЗА ПРОГРАМОЮ)

- розвиток 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 навиків,
 - ✓ творчих здібностей і схильності до креативного мислення

МЕТОДИ І СТРАТЕГІЇ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

- активні методи навчання (метод проектів, групова робота, аналіз і пояснення реальних ситуацій)
- активізації пізнавальної діяльності учнів (формулювання гіпотези, пошук доказів, аргументація)
- мотивація навчання фізики
- вироблення ефективних стратегій учіння і відповідних технологій, спрямованих на активну роботу з різними джерелами інформації, різними текстами, на спонукання до самоконтролю і саморегуляції навчання

учебно-познавальної діяльності учасників по естественим предметам // Наша школа. – 2000. – №2-3. – С. 155-158.

2. Давиденко А.А. (Давидьон), Колебошин В.Я., Крeмiнський Б.Г. Турніри – нова форма позаурочної роботи з фізики // Фізика та астрономія в школі. – 2003. – № 5. – С. 47-49.

The article elucidates the history of origin of contest movement in physics, its aims, role, organization forms and

content filling of competitions. It also analyzes the obtained experience of working with gifted youth in the course of their preparation and participation in physics tournaments of different levels.

Key words: physics tournament, gifted youth, research task, teaching-learning process, competition.

Отримано: 7.04.2008

УДК 53(07)

О. І. Ляшенко

Академія педагогічних наук України

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ

Стаття присвячена постановці та розв'язанню проблемних питань стосовно структури та змісту шкільного курсу фізики, методам і стратегіям навчання методичному та матеріально-технічному забезпеченню шкільного курсу фізики, а також оцінюванню навчальних досягнень учнів.

Ключові слова: фізика, фізичний стандарт, академічний рівень, рівень профільного навчання, фізичні знання, науковий світогляд, парадигма сучасної освіти.

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ

- структура шкільного курсу фізики
- мета навчання фізики
- зміст курсу фізики
- методи і стратегії навчання фізики
- навчально-методичне забезпечення шкільного курсу фізики
- матеріально-технічна база шкільних фізичних кабінетів
- оцінювання навчальних досягнень учнів

МЕТА НАВЧАННЯ ФІЗИКИ (ЗА ПАРАДИГМОЮ СУЧАСНОЇ ОСВІТИ)

- ✓ єдність фундаментальної і прикладної спрямованості освіти
- ✓ оволодіння досвідом самостійної пізнавальної діяльності, розвиток умінь, які спонукають самостійно шукати необхідну інформацію, здобувати і поглиблювати знання
- ✓ формування здатності учнів вільно використовувати знання в реальних життєвих ситуаціях, навіть в умовах нестачі знань
- ✓ розвиток критичного мислення учнів

СТРУКТУРА ШКІЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ

- два концентри, що відповідають структурі школи
- базовий концентр: $1 + 2 + 2 = 5$, проте лише 1 година в 7 кл.
- профільне навчання в старшій школі:
 - рівень стандарту
 - академічний рівень
 - рівень профільного навчання

Проблема: наступність курсу фізики і природознавства (5-6 кл.)

ЗМІСТ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ

- цілісність базового курсу, проте існує його переваженість; необхідне чітке розмежування основного, додаткового і альтернативного матеріалу
- невідповідність математичної підготовки учнів потребам курсу фізики
- розрив міжпредметних зв'язків з хімією, географією, історією, біологією, технологіями
- наступність у змісті предметів природничого циклу, особливо між початковою й основною ланками школи
- ступеневе вивчення основних понять на різних ланках освіти з поступовим заглибленням

Проблема: перегляд стандарту з метою розвантаження змісту і чіткого розмежування рівнів його засвоєння

МЕТА НАВЧАННЯ ФІЗИКИ (ЗА ПРОГРАМОЮ)

- розвиток 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 навиків,
 - ✓ творчих здібностей і схильності до креативного мислення

МЕТОДИ І СТРАТЕГІЇ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

- активні методи навчання (метод проектів, групова робота, аналіз і пояснення реальних ситуацій)
- активізації пізнавальної діяльності учнів (формулювання гіпотези, пошук доказів, аргументація)
- мотивація навчання фізики
- вироблення ефективних стратегій учіння і відповідних технологій, спрямованих на активну роботу з різними джерелами інформації, різними текстами, на спонукання до самоконтролю і саморегуляції навчання

**НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
КУРСУ ФІЗИКИ**

- реалізація компетентнісного підходу до навчального процесу
- нові програми
- альтернативні підручники
- технологічні навчально-методичні комплекти
- урізноманітнення вправ і практичних завдань, наближення їхнього змісту до життєвих ситуацій

**МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНА БАЗА ШКІЛЬНИХ
ФІЗИЧНИХ КАБІNETІВ**

- ✓ доповнення стандарту вимогами до ресурсного забезпечення навчального процесу
- ✓ оновлення лабораторного обладнання, побудова індустрії дидактичних засобів навчання
- ✓ комп'ютерно орієнтовані системи навчання фізики
- ✓ фізичний кабінет – дослідницька лабораторія

**ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ
ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ**

- принцип єдності навчання і контролю (внутрішній, зовнішній і самоконтроль)
- що оцінюємо: успішність навчання, навчальні досягнення учня чи його компетентність?
- об'єктивність оцінювання учнів забезпечується засобами педагогічного вимірювання
- тестування як один із засобів оцінювання (підсумкове і формуюче тестування)
- моніторинг якості освіти, міжнародні порівняльні дослідження TIMSS-2007, PISA-2006

The article is devoted raising and decision of problem questions in relation to a structure and maintenance of school course of physics, to the methods and strategy of studies the methodical and material and technical providing of school course of physics, and also evaluation of educational achievements of students.

Key words: physics, physical standard, academic level, level of type studies, physical knowledge's, scientific world view, paradigm of modern education.

Отримано: 1.04.2008

УДК 372

О. В. Матвійчук¹, В. П. Сергієнко², С. О. Подласов¹

¹Національний технічний університет України «КПІ»

²Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова

**РЕАЛІЗАЦІЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ФІЗИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ НА ОСНОВІ ВИВЧЕННЯ
КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ ПРОЦЕСІВ**

У статті розглядається застосування методу комп'ютерного моделювання фізичних процесів. Цей метод цікавий тим, що ми не спостерігаємо перебіг процесів на готових моделях під час проведення уроку з фізики у старшій школі, а залучаємо учнів до процесу моделювання. Використання цього методу можливе при застосуванні міжпредметного зв'язку фізики та інформатики.

Ключові слова: комп'ютерне моделювання, міжпредметний зв'язок фізики та інформатики.

Останнім часом на уроках фізики в школі все більше використовуються комп'ютери. За їх допомогою вчителі демонструють перебіг фізичних процесів. За свідченням вчителів це активізує й інтенсифікує пізнавальну діяльність учнів.

У більшості випадків вчителі фізики користуються готовими програмними продуктами, наприклад, «Открытая физика» фірми Фізикон, або іншими. Використання подібних продуктів безсумнівно є дуже корисним, оскільки учні можуть спостерігати на екрані комп'ютера перебіг фізичних явищ при різних значеннях параметрів, бачити побудову відповідних графіків, та ін.

Але засвоєння знань учнями відбувається більш ефективно в процесі діяльності. Такою діяльністю може бути розробка комп'ютерних моделей фізичних явищ. Її можна поставити в один ряд з виконанням лабораторних робіт.

Створення комп'ютерної моделі, перш за все, вимагає від учня глибшого розуміння сутності процесів, що відбуваються, та їх математичного описання. При цьому процес побудови комп'ютерної моделі можна організувати з поступовим її ускладненням і наближенням до реальності, що відповідає дидактичному принципу «від простого до складного».

У поєднанні з традиційними методами навчання фізики розробка комп'ютерних моделей дозволяє вчителю створити умови для активізації пізнавальної діяльності учнів з фізики, а учням набути навичок розробки моделей та оволодіти мовою програмування.

Розроблення комп'ютерних моделей з фізики підштовхує учнів:

- до вивчення більш широкого кола фізичних явищ;
- до повторення фізичних законів, понять та означень;
- сприяє узагальненню та систематизації знань.

Як середовище для створення комп'ютерних фізичних моделей ми обрали в експериментальному класі програмний комплекс Macromedia Flash MX, в якому можна створити найпростіші анімації, затративши при цьому мінімум часу. Досвід нашої роботи свідчить, що для більшої реалістичності створюваних фізичних моделей необхідно використовувати мову сценаріїв ActionScript. Тому розробці фізичних моделей передують етап з попереднього ознайомлення учнів з програмою і вивчення синтаксису обраної мови програмування.

Під час вивчення мови сценаріїв ActionScript було з'ясовано, що учні, які раніше вивчали мову Turbo Pascal мають низку труднощів при переході на нову мову програмування. Ця проблема полягає у розумінні, де необхідно розміщувати код програми для досягнення поставленого викладачем завдання та особливостях синтаксису мови сценаріїв ActionScript. Але ці учні, на відміну від тих хто починає вивчати мову програмування, дуже легко розуміють і можуть оперувати основними програмними структурами.

Після вивчення мови сценаріїв ActionScript учням було запропоновано створити інтерактивні фізичні моделі, які демонструють рівноприскорений, рівносповільнений рух, сили у природі та закони збереження імпульсу та енергії (рис. 1). Розроблення цих моделей дозволило повторити навчальний матеріал з відповідних тем розділу «Механіка».

В процесі моделювання фізичних явищ учні активно використовують свої знання з математики, зокрема, елементарної векторної алгебри. Зауважимо, що за нашими спостереженнями саме дії з векторами учні 11-класу практично не пам'ятають, а вони є важливими не тільки для моделювання фізичних явищ, а й для подальшого вивчення фізики та математики у вищих навчальних закладах. Тому доводиться організовувати уроки повторення дій з векторами, паралельно з вивченням особливостей координатної

**НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
КУРСУ ФІЗИКИ**

- реалізація компетентнісного підходу до навчального процесу
- нові програми
- альтернативні підручники
- технологічні навчально-методичні комплекти
- урізноманітнення вправ і практичних завдань, наближення їхнього змісту до життєвих ситуацій

**МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНА БАЗА ШКІЛЬНИХ
ФІЗИЧНИХ КАБІНЕТІВ**

- ✓ доповнення стандарту вимогами до ресурсного забезпечення навчального процесу
- ✓ оновлення лабораторного обладнання, побудова індустрії дидактичних засобів навчання
- ✓ комп'ютерно орієнтовані системи навчання фізики
- ✓ фізичний кабінет – дослідницька лабораторія

**ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ
ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ**

- принцип єдності навчання і контролю (внутрішній, зовнішній і самоконтроль)
- що оцінюємо: успішність навчання, навчальні досягнення учня чи його компетентність?
- об'єктивність оцінювання учнів забезпечується засобами педагогічного вимірювання
- тестування як один із засобів оцінювання (підсумкове і формуюче тестування)
- моніторинг якості освіти, міжнародні порівняльні дослідження TIMSS-2007, PISA-2006

The article is devoted raising and decision of problem questions in relation to a structure and maintenance of school course of physics, to the methods and strategy of studies the methodical and material and technical providing of school course of physics, and also evaluation of educational achievements of students.

Key words: physics, physical standard, academic level, level of type studies, physical knowledge's, scientific world view, paradigm of modern education.

Отримано: 1.04.2008

УДК 372

О. В. Матвійчук¹, В. П. Сергієнко², С. О. Подласов¹

¹Національний технічний університет України «КПІ»

²Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова

**РЕАЛІЗАЦІЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ФІЗИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ НА ОСНОВІ ВИВЧЕННЯ
КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ ПРОЦЕСІВ**

У статті розглядається застосування методу комп'ютерного моделювання фізичних процесів. Цей метод цікавий тим, що ми не спостерігаємо перебіг процесів на готових моделях під час проведення уроку з фізики у старшій школі, а залучаємо учнів до процесу моделювання. Використання цього методу можливе при застосуванні міжпредметного зв'язку фізики та інформатики.

Ключові слова: комп'ютерне моделювання, міжпредметний зв'язок фізики та інформатики.

Останнім часом на уроках фізики в школі все більше використовуються комп'ютери. За їх допомогою вчителі демонструють перебіг фізичних процесів. За свідченням вчителів це активізує й інтенсифікує пізнавальну діяльність учнів.

У більшості випадків вчителі фізики користуються готовими програмними продуктами, наприклад, «Открытая физика» фірми Фізикон, або іншими. Використання подібних продуктів безсумнівно є дуже корисним, оскільки учні можуть спостерігати на екрані комп'ютера перебіг фізичних явищ при різних значеннях параметрів, бачити побудову відповідних графіків, та ін.

Але засвоєння знань учнями відбувається більш ефективно в процесі діяльності. Такою діяльністю може бути розробка комп'ютерних моделей фізичних явищ. Її можна поставити в один ряд з виконанням лабораторних робіт.

Створення комп'ютерної моделі, перш за все, вимагає від учня глибшого розуміння сутності процесів, що відбуваються, та їх математичного описання. При цьому процес побудови комп'ютерної моделі можна організувати з поступовим її ускладненням і наближенням до реальності, що відповідає дидактичному принципу «від простого до складного».

У поєднанні з традиційними методами навчання фізики розробка комп'ютерних моделей дозволяє вчителю створити умови для активізації пізнавальної діяльності учнів з фізики, а учням набути навичок розробки моделей та оволодіти мовою програмування.

Розроблення комп'ютерних моделей з фізики підштовхує учнів:

- до вивчення більш широкого кола фізичних явищ;
- до повторення фізичних законів, понять та означень;
- сприяє узагальненню та систематизації знань.

Як середовище для створення комп'ютерних фізичних моделей ми обрали в експериментальному класі програмний комплекс Macromedia Flash MX, в якому можна створити найпростіші анімації, затративши при цьому мінімум часу. Досвід нашої роботи свідчить, що для більшої реалістичності створюваних фізичних моделей необхідно використовувати мову сценаріїв ActionScript. Тому розробці фізичних моделей передують етап з попереднього ознайомлення учнів з програмою і вивчення синтаксису обраної мови програмування.

Під час вивчення мови сценаріїв ActionScript було з'ясовано, що учні, які раніше вивчали мову Turbo Pascal мають низку труднощів при переході на нову мову програмування. Ця проблема полягає у розумінні, де необхідно розміщувати код програми для досягнення поставленого викладачем завдання та особливостях синтаксису мови сценаріїв ActionScript. Але ці учні, на відміну від тих хто починає вивчати мову програмування, дуже легко розуміють і можуть оперувати основними програмними структурами.

Після вивчення мови сценаріїв ActionScript учням було запропоновано створити інтерактивні фізичні моделі, які демонструють рівноприскорений, рівносповільнений рух, сили у природі та закони збереження імпульсу та енергії (рис. 1). Розроблення цих моделей дозволило повторити навчальний матеріал з відповідних тем розділу «Механіка».

В процесі моделювання фізичних явищ учні активно використовують свої знання з математики, зокрема, елементарної векторної алгебри. Зауважимо, що за нашими спостереженнями саме дії з векторами учні 11-класу практично не пам'ятають, а вони є важливими не тільки для моделювання фізичних явищ, а й для подальшого вивчення фізики та математики у вищих навчальних закладах. Тому доводиться організовувати уроки повторення дій з векторами, паралельно з вивченням особливостей координатної

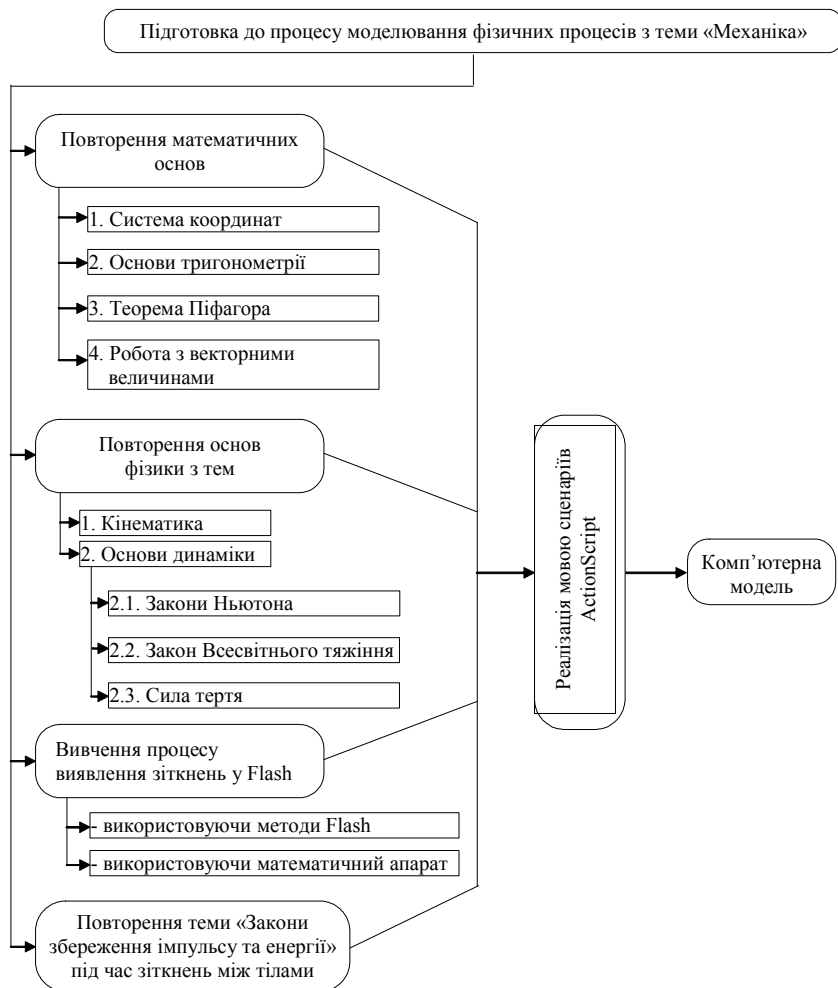


Рис. 1. Основні етапи вивчення розробки комп'ютерних моделей з теми «Механіка» системи, та роботи з кутами та математичними об'єктами у середовищі Macromedia Flash.

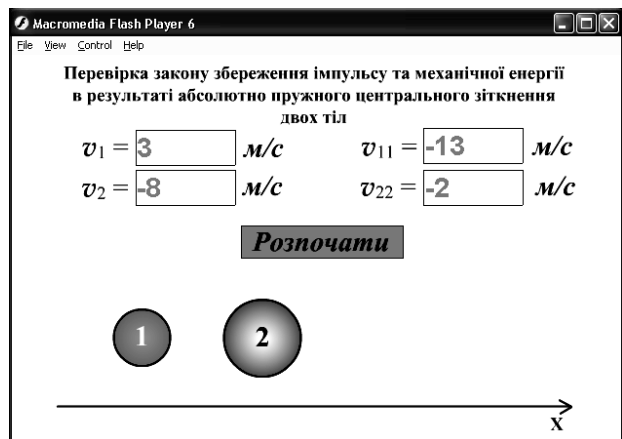


Рис. 2. Інтерактивна модель пружного зіткнення двох тіл

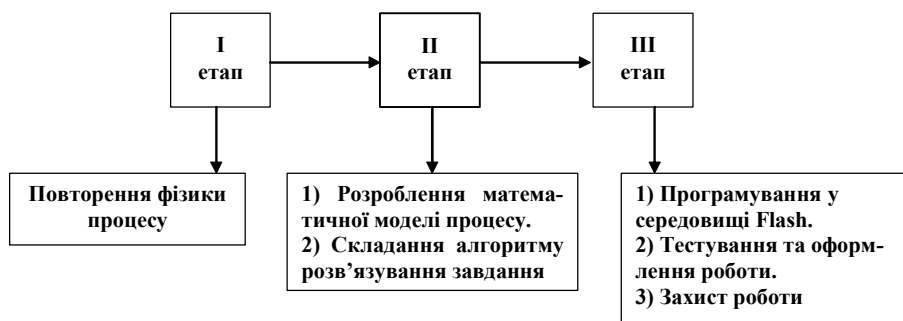


Рис. 3. Етапи побудови комп'ютерної моделі

Для створення фізичних комп'ютерних моделей учням необхідно повторити основні поняття кінематики та рівнянь, що встановлюють зв'язки між ними. Ця тема є важливою, оскільки в ній закладаються основні знання, як реалізується рух об'єктів засобами Macromedia Flash, а також учні знайомляться з методикою розробки комп'ютерних моделей. В цьому розділі необхідно нагадати учням основні поняття пов'язані з видами руху, показати особливості реалізації швидкості та прискорення під час руху об'єкта моделі і сформувані у них знання та вміння, як вони реалізуються мовою програмування сценаріїв ActionScript. Під час вивчення основ кінематики учні розробляють моделі рівноприскореного та рівносповільненого руху об'єкту, його орієнтацію у просторі, а також вивчають методи інтерактивного керування об'єктом під час руху.

Для створення реалістичності моделей необхідно враховувати сили, які діють на тіло під час руху. Це змушує учнів повторити основи динаміки. Перед ними постає завдання повторити закони Ньютона, закон Всесвітнього тяжіння, розглянути тему сила тертя. Під час вивчення динаміки ми з'ясуємо особливості реалізації основних понять у Flash і розробляємо модель вільного падіння тіла, рух тіла кинутого під кутом до горизонту, і рух тіла при наявності сили тертя.

Закони збереження імпульсу і механічної енергії доцільно використовувати після вивчення реалізації у Flash теми «зіткнення між об'єктами»

(точка-коло, коло-коло, коло-лінія, лінія-лінія, прямокутник-прямокутник). Під час розгляду теми закони збереження в механіці розробляються моделі абсолютно пружного та абсолютно непружного зіткнення двох тіл (рис. 2).

Домашнім завданням учнів є повторення етапів розроблення запропонованих моделей із елементами дослідження різних параметрів фізичної системи. Учні додатково отримували завдання до яких необхідно було розробити інтерактивні анімації.

Наприклад, розроблення комп'ютерної моделі руху тіла, кинутого під кутом до горизонту ми умовно розбили на три етапи (рис. 3):

- 1) Нагадати учням на уроці інформатики фізичні основи цього руху.
- 2) Розробити план виконання цього завдання.
- 3) Після внесення уточнень перейти до програмної реалізації процесу.

Написана учнями програма повинна забезпечувати показ на екрані траєкторії руху ядра, з фіксацією максимальної висоти підйому і дальності польоту ядра. Для інтерактивного керування було передбачено встановлення кута гармати відносно горизонту і швидкості пострілу. Результат виконання завдання подано на рис. 4.

Під час розроблення моделі руху тіла кинутого під кутом до горизонту учень поєднує ролі дослідника і програміста. Як дослідник він, аналізуючи задачу, визначає шлях її розв'язування, повторюючи при цьому матеріал з теми. У ролі програміста він створює алгоритм майбутньої

програми, враховуючи ключові етапи розв'язування задачі. Розроблений алгоритм перекладає на мову програмування і вводить до комп'ютера. Отриману модель тестує і готує до задачі.

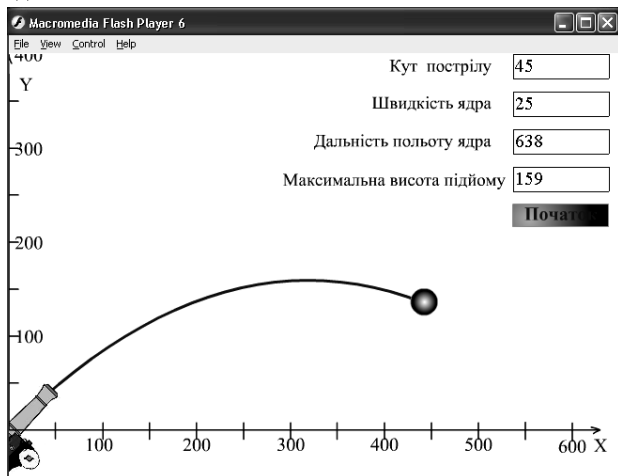


Рис. 4. Проект дослідження пострілу з гармати під різними кутами [5]

Висновки

Інформаційні технології займають вагоме місце у навчальному процесі і їх роль надалі буде зростати та набувати значного впливу на діяльність учасників навчально-виховного процесу.

Важливим чинником, який підвищує якість засвоєння матеріалу з фізики є розробка комп'ютерних моделей фізичних процесів.

Важливим є те, що під час розгляду цього методу розглядається міжпредметний зв'язок фізики та інформатики. Оскільки на межі цих навчальних дисциплін можлива поява нових прийомів і методів у викладанні фізики.

Мета даного курсу полягала у повторенні навчального матеріалу з фізики і розробці на його основі комп'ютерної моделі процесу, який допоможе учню закріпити знання отримані на уроках фізики а також навчитися користуватися програмним засобом Flash з вивченням мови програмування сценаріїв ActionScript.

УДК 371.38

О. П. Панчук

Кам'янець-Подільський національний університет

ПРОБЛЕМНЕ НАВЧАННЯ ЯК ЗАСІБ РОЗУМОВОГО РОЗВИТКУ УЧНІВ

В даній статті розглянуто значення проблемного підходу у навчанні як ефективного засобу розумового розвитку учнів, а також розвитку їх творчих здібностей.

Ключові слова: проблемність, проблемні ситуації, творчість.

Впродовж останніх років у всьому світі спостерігається загальна спрямованість на гуманізацію освіти, що знаходить своє відображення в орієнтації процесу навчання на розвиток особистості учня. Постіндустріальне суспільство зацікавлене в тому, щоб громадяни були здатні самостійно, активно діяти, приймати рішення, гнучко адаптуватися до умов життя, що стрімко змінюються.

Чи задовольняються вимоги сучасності до розумового розвитку дітей під час трудового, навчання?

Відомо, що на сьогодні в методиці трудового навчання немає ґрунтовно розробленої системи розвитку інтелектуальних здібностей учнів, ще недостатньо формується творче ставлення до праці, психологічна готовність до неї та ін.

А чи є передумови створення такої системи трудового навчання, при якій можна поєднати навчання дітей з їхнім розумовим розвитком? Безперечно, є.

Дослідження показують, що одним з дійових шляхів розвитку мислення дітей є зближення процесів пізнання й

Проведений дослід в експериментальному класі показав, що не всі учні добре опрацювали фізичний матеріал, який був винесений для розробки комп'ютерних моделей. Вони більше звернули увагу саме на програмування, а не на повторення особливостей перебігу фізичних процесів. Для усунення цього явища необхідно організувати тісне співробітництво вчителя фізики та інформатики з метою координації дій під час проведення контролю отриманих знань після створення моделі на комп'ютері.

Список використаних джерел:

1. Анісімов І.О., Кельник О.І., Левитський С.М. Комп'ютерне моделювання як метод навчання студентів за спеціальністю «Радіофізика та електроніка» // Вісник Чернігівського держ. пед. ун-ту ім. Т.Г. Шевченка. Серія: педагогічні науки. – Чернігів: ЧДПУ, 2002. – № 13. – Т. 2. – С. 164-167.
2. Исаев Д.А. Компьютерное моделирование учебных программ по физике для общеобразовательных учреждений на основе персонализированных знаний: дис. ... докт. пед. наук: 13.00.02. – М.: Моск. пед. гос. ун-т, 2003. – 351 с.
3. Коваль В.С. Комп'ютер як засіб навчання та предмет вивчення в курсі фізики старшої школи // Вісник Чернігівського держ. пед. ун-ту ім. Т.Г. Шевченка. Серія: педагогічні науки. – Чернігів: ЧДПУ, 2002. – № 13. – Т. 2. – С. 190-191.
4. Макарт Дж. Секреты разработки игр в Macromedia Flash MX: Пер. с англ. – М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2004. – 608 с.
5. Переверзев С.И. Анимация в Macromedia Flash MX / С.И. Переверзев. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. – 374 с.
6. Прокубовская А.О. Компьютерное моделирование как средство развития самостоятельной познавательной деятельности студентов вуза: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02, 13.00.08. – Екатеринбург, 2002. – 164 с.

Application of method of computer design of physical processes is examined in the article. This method interesting because we don't look after motion of processes on the ready-made models during conducting a lesson on physics at senior school, we engage students to the process of creation of models. The use of this method is possible at application of intersubject connection of physics and information technology.

Key words: computer design, intersubject connection of physics and information technology.

Отримано: 14.04.2008

навчання. Справді, процеси навчання й пізнання мають багато спільного. Як і при науковому пізнанні, так і під час навчання, людина вступає в контакт з об'єктами пізнання і вивчення, використовує багаті можливості свого мислення тощо. Крім того, як і в дослідницькій діяльності, у процесі засвоєння нового навчального матеріалу в учнів виникає певна потреба й інтерес до його вивчення, що сприяє збудженню розумової активності. Звичайно, результат вивчення об'єктивної дійсності у першому і другому випадках не однаковий. Результатом наукового дослідження є відкриття нового для суспільства, а результатом навчання – «відкриття для себе» в процесі засвоєння навчального матеріалу. Отже, між процесами навчання й пізнання можна проводити тільки аналогію.

Наукове пізнання – процес творчий. Щоб процес навчання, як і пізнання, був активним, він повинен моделювати деякі суттєві риси процесу продуктивного, творчого мислення, тобто проблемність у навчанні слід розглядати як одну з важливих систем пізнання.

програми, враховуючи ключові етапи розв'язування задачі. Розроблений алгоритм перекладає на мову програмування і вводить до комп'ютера. Отриману модель тестує і готує до задачі.

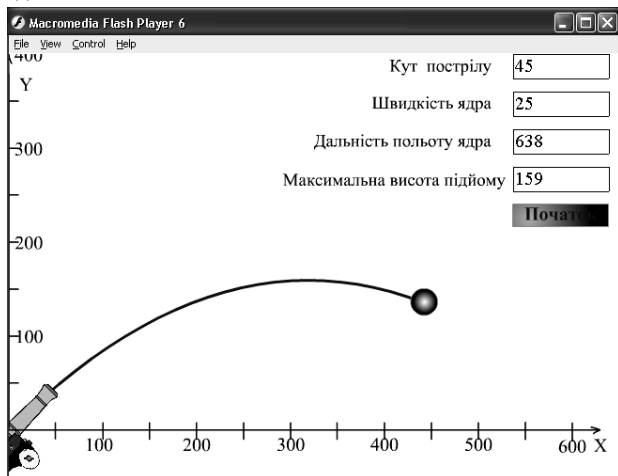


Рис. 4. Проект дослідження пострілу з гармати під різними кутами [5]

Висновки

Інформаційні технології займають вагоме місце у навчальному процесі і їх роль надалі буде зростати та набувати значного впливу на діяльність учасників навчально-виховного процесу.

Важливим чинником, який підвищує якість засвоєння матеріалу з фізики є розробка комп'ютерних моделей фізичних процесів.

Важливим є те, що під час розгляду цього методу розглядається міжпредметний зв'язок фізики та інформатики. Оскільки на межі цих навчальних дисциплін можлива поява нових прийомів і методів у викладанні фізики.

Мета даного курсу полягала у повторенні навчального матеріалу з фізики і розробці на його основі комп'ютерної моделі процесу, який допоможе учню закріпити знання отримані на уроках фізики а також навчитися користуватися програмним засобом Flash з вивченням мови програмування сценаріїв ActionScript.

УДК 371.38

О. П. Панчук

Кам'янець-Подільський національний університет

ПРОБЛЕМНЕ НАВЧАННЯ ЯК ЗАСІБ РОЗУМОВОГО РОЗВИТКУ УЧНІВ

В даній статті розглянуто значення проблемного підходу у навчанні як ефективного засобу розумового розвитку учнів, а також розвитку їх творчих здібностей.

Ключові слова: проблемність, проблемні ситуації, творчість.

Впродовж останніх років у всьому світі спостерігається загальна спрямованість на гуманізацію освіти, що знаходить своє відображення в орієнтації процесу навчання на розвиток особистості учня. Постіндустріальне суспільство зацікавлене в тому, щоб громадяни були здатні самостійно, активно діяти, приймати рішення, гнучко адаптуватися до умов життя, що стрімко змінюються.

Чи задовольняються вимоги сучасності до розумового розвитку дітей під час трудового, навчання?

Відомо, що на сьогодні в методиці трудового навчання немає ґрунтовно розробленої системи розвитку інтелектуальних здібностей учнів, ще недостатньо формується творче ставлення до праці, психологічна готовність до неї та ін.

А чи є передумови створення такої системи трудового навчання, при якій можна поєднати навчання дітей з їхнім розумовим розвитком? Безперечно, є.

Дослідження показують, що одним з дійових шляхів розвитку мислення дітей є зближення процесів пізнання й

Проведений дослід в експериментальному класі показав, що не всі учні добре опрацювали фізичний матеріал, який був винесений для розробки комп'ютерних моделей. Вони більше звернули увагу саме на програмування, а не на повторення особливостей перебігу фізичних процесів. Для усунення цього явища необхідно організувати тісне співробітництво вчителя фізики та інформатики з метою координації дій під час проведення контролю отриманих знань після створення моделі на комп'ютері.

Список використаних джерел:

1. Анісімов І.О., Кельник О.І., Левитський С.М. Комп'ютерне моделювання як метод навчання студентів за спеціальністю «Радіофізика та електроніка» // Вісник Чернігівського держ. пед. ун-ту ім. Т.Г. Шевченка. Серія: педагогічні науки. – Чернігів: ЧДПУ, 2002. – № 13. – Т. 2. – С. 164-167.
2. Исаев Д.А. Компьютерное моделирование учебных программ по физике для общеобразовательных учреждений на основе персонализированных знаний: дис. ... докт. пед. наук: 13.00.02. – М.: Моск. пед. гос. ун-т, 2003. – 351 с.
3. Коваль В.С. Комп'ютер як засіб навчання та предмет вивчення в курсі фізики старшої школи // Вісник Чернігівського держ. пед. ун-ту ім. Т.Г. Шевченка. Серія: педагогічні науки. – Чернігів: ЧДПУ, 2002. – № 13. – Т. 2. – С. 190-191.
4. Макарт Дж. Секреты разработки игр в Macromedia Flash MX: Пер. с англ. – М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2004. – 608 с.
5. Переверзев С.И. Анимация в Macromedia Flash MX / С.И. Переверзев. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. – 374 с.
6. Прокубовская А.О. Компьютерное моделирование как средство развития самостоятельной познавательной деятельности студентов вуза: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02, 13.00.08. – Екатеринбург, 2002. – 164 с.

Application of method of computer design of physical processes is examined in the article. This method interesting because we don't look after motion of processes on the ready-made models during conducting a lesson on physics at senior school, we engage students to the process of creation of models. The use of this method is possible at application of intersubject connection of physics and information technology.

Key words: computer design, intersubject connection of physics and information technology.

Отримано: 14.04.2008

навчання. Справді, процеси навчання й пізнання мають багато спільного. Як і при науковому пізнанні, так і під час навчання, людина вступає в контакт з об'єктами пізнання і вивчення, використовує багаті можливості свого мислення тощо. Крім того, як і в дослідницькій діяльності, у процесі засвоєння нового навчального матеріалу в учнів виникає певна потреба й інтерес до його вивчення, що сприяє збудженню розумової активності. Звичайно, результат вивчення об'єктивної дійсності у першому і другому випадках не однаковий. Результатом наукового дослідження є відкриття нового для суспільства, а результатом навчання – «відкриття для себе» в процесі засвоєння навчального матеріалу. Отже, між процесами навчання й пізнання можна проводити тільки аналогію.

Наукове пізнання – процес творчий. Щоб процес навчання, як і пізнання, був активним, він повинен моделювати деякі суттєві риси процесу продуктивного, творчого мислення, тобто проблемність у навчанні слід розглядати як одну з важливих систем пізнання.

Етапи проблемного навчання

Дії суб'єкта викладання (педагога)	Дії суб'єкта учіння (учня)
Створення проблемної ситуації	Усвідомлення суперечностей у навчальному матеріалі, який вивчається
Організація обміркування проблеми та її формулювання	Формулювання навчальної проблеми
Організація пошуку формулювання гіпотези	Висування гіпотези, яка пояснює досліджувану навчальну проблему
Організація верифікації (перевірки) гіпотези	Перевірка гіпотези шляхом експерименту, вирішення завдань, наукового пошуку тощо
Організація узагальнення результатів попередніх дій і використання здобутих знань на практиці	Аналіз отриманих результатів, формування висновків, використання їх у практичній діяльності

Зробимо декілька зауважень щодо базових понять проблемного навчання. Один із авторів цієї концепції – А.М. Матюшкін – так визначає *проблемну ситуацію*: це особливий вид розумової взаємодії суб'єктів дидактичного процесу, що характеризується таким психологічним станом учня під час вирішення цих завдань, який вимагає виявлення (відкриття або засвоєння) нових знань або способів діяльності. Отже, проблемна ситуація – це така ситуація, під час розв'язання якої суб'єктові учіння не вистачає знань і він повинен сам їх шукати [2].

А.М. Матюшкін наводить 6 правил створення проблемної ситуації [2]:

- перед суб'єктами учіння слід поставити таке практичне або теоретичне завдання, виконання якого вимагає засвоєння нових знань і опанування нових навичок і умінь.
- завдання має відповідати розумовим здібностям суб'єктів учіння.
- проблемне завдання дається до пояснення матеріалу, що вивчається.
- проблемними завданнями можуть бути:
 - засвоєння навчального матеріалу;
 - формулювання запитання, гіпотези;
 - практичне завдання.
- одна і та сама проблема може бути створена різними типами завдань.
- розв'язанню дуже складної проблемної ситуації суб'єкт викладання сприяє шляхом указування суб'єкту учіння причин невиконання даного йому практичного завдання або неможливості пояснення ним тих чи інших фактів.

Під час проведення занять можна використовувати такі **рівні проблемного навчання**:

- постановка проблеми та її розв'язання педагогом;
- створення проблеми педагогом та її розв'язання спільно з учнями;
- розв'язання учнями проблемних завдань, які виникають у процесі учіння;
- учні разом з педагогом визначають проблему і самостійно її розв'язують [4].

Проблемне навчання має і певні недоліки. Його не завжди можна використовувати через складність матеріалу, що вивчається, невідповідність суб'єктів навчального процесу. Останній аспект набуває особливої вагомості на сучасному етапі розбудови української держави. Це пов'язане, по-перше, зі спадом мотивації педагогічної діяльності вчителів, по-друге, зі зниженням рівня мотивації навчально-пізнавальної діяльності молоді, по-третє, з кризою в соціально-економічній сфері України взагалі та в освітній сфері зокрема. Напевно, виправдовує себе комплексне використання традиційного та проблемного навчання, які взаємно доповнюють одне одного і компенсують недоліки.

Отже, проблемне навчання слід розуміти як одну з головних систем в організації пізнання, яка в тісній єдності

Проблемність базується на протиріччях, що виникають у процесі вивчення навколишніх предметів, явищ та ін. Вчений, винахідник це протиріччя виявляє сам, спираючись на глибокі знання, досвід тощо. Протиріччя викликає в нього певний психологічний стан, пов'язаний з бажанням установити причини наявної невідповідності – проблемну ситуацію. Виникає задум, проблема, розв'язуючи яку, вчений відкриває нові закономірності, закони і т. ін.

Більшість учених визнають, що розвиток творчих здібностей школярів і інтелектуальних умінь неможливий без проблемного навчання. Творчі здібності реалізуються через розумову діяльність.

Психологічною основою концепції проблемного навчання є теорія мислення, як продуктивного процесу, висунута С.Л.Рубінштейном. Мислення займає провідну роль в інтелектуальному розвитку людини.

Значний внесок в розкриття проблеми інтелектуального розвитку, проблемного і розвиваючого навчання внесли Н.А.Менчинська, П.Я.Гальперін, Н.Ф.Талізін, Т.В.Кудрявцев, Ю.К.Бабанській, І.Я.Лернер, М.І.Махмутов, А.М.Матюшкін, І.С.Якиманська та ін. [1, 2, 3].

Хоча дана проблема достатньо докладно розглядається в психолого-педагогічній і методичній літературі, але в практиці школи належної уваги не одержала.

Безумовно, ця концепція не вирішує всіх проблем, які виникають у навчальному процесі, але вона має суттєві переваги порівняно з пояснювально-ілюстративним типом навчання.

Основні достоїнства проблемного навчання полягають у тому, що воно розвиває розумові здібності учнів як суб'єктів учіння; викликає у них інтерес до учіння і відповідно сприяє виробленню мотивів і мотивації навчально-пізнавальної діяльності; пробуджує їхні творчі нахили; має різнобічний характер; виховує самостійність, активність і креативність учнів; сприяє формуванню всебічно розвинутої особистості, спроможної вирішувати майбутні професійні та життєві проблеми.

Проблемність базується на протиріччях, що виникають у процесі вивчення навколишніх предметів, явищ і т. д. Вчений, винахідник це протиріччя виявляє сам, спираючись на глибокі знання, досвід тощо. Протиріччя викликає в нього певний психологічний стан, пов'язаний з бажанням установити причини наявної невідповідності – проблемну ситуацію. Виникає задум, проблема, розв'язуючи яку, вчений відкриває нові закономірності, закони і т. ін.

Помітити такі протиріччя в навчальному матеріалі учень не може. Йому треба допомогти. Найкращим засобом для цього служить завдання, яке викликає в учнів теоретичне або практичне утруднення, пов'язане з певним протиріччям. Таке завдання будемо називати проблемним. Воно може бути подане у формі *запитання, задачі або практичного завдання*.

Процес навчання, який моделює у своїх суттєвих рисах процес продуктивного мислення і спрямований на відкриття учнями нових знань і способів дій, називають *проблемним*. Його сутність полягає в постановці перед учнями системи проблемних завдань, усвідомленні, сприйнятті і розв'язанні їх у ході спільної діяльності учнів і вчителя. Навчання при цьому має здійснюватись у такій послідовності: постановка проблемного завдання, організація проблемної ситуації, формулювання проблеми, розв'язання її, перевірка здобутих результатів і, нарешті, узагальнення, систематизація й закріплення їх.

Проблемне викладання-учіння складається з таких етапів діяльності суб'єктів дидактичного процесу (див. *табл. 1*):

- 1) організації проблемної ситуації;
- 2) формулювання проблеми;
- 3) індивідуального або групового вирішення проблеми суб'єктами учіння;
- 4) верифікації (перевірки, тлумачення і систематизації) отриманої інформації;
- 5) використання засвоєних знань у теоретичній та практичній діяльності.

з пояснювально-ілюстративним навчанням забезпечує необхідний розвиваючий ефект. Розвиваюче навчання становить собою подвійний процес – нагромадження знань і оволодіння ефективними способами оперування ними. Частина навчального матеріалу, яку немає потреби подавати проблемно, учні засвоюють репродуктивно (з пояснення вчителя). Решту – розв'язанням навчальних проблем при максимальній самостійності і під загальним керівництвом учителя. При такому навчанні об'єктом усвідомлення стає не тільки сама інформація, а й логіка її засвоєння, що, безперечно, створює стійкі стимули навчання. Тому розвиваюче навчання має ряд переваг над традиційним, а саме:

- вчить мислити логічно, науково й діалектично;
- робить навчальний матеріал більш доказовим, сприяючи тим самим перетворенню знань у переконання;
- більш емоційне, викликає глибокі інтелектуальні почуття, в тому числі почуття задоволення, впевненості у своїх можливостях; тому воно захоплює учнів, формує інтерес до наукових знань;
- краще сприяє розвитку вмінь самостійно переносити відомі знання в нову ситуацію;
- виробляє вміння комбінувати раніше відомі способи розв'язання проблем з новими, оригінальними;
- сприяє розвитку вміння бачити нові проблеми у звичних, стандартних ситуаціях;
- сприяє активному формуванню ряду важливих якостей особистості: ініціативності, критичності і самокритичності мислення;
- систематична пошукова діяльність викликає зростання інтересу до навчання й самоосвіти, формує їх мотиви і сприяє вихованню пізнавального ставлення до дійсності [5].

Співставлення традиційного та проблемного навчання відобразимо в таблиці 2.

Основний недолік традиційного навчання – це слабка реалізація розвивальної функції навчального процесу, тому що навчальна діяльність учнів має переважно репродуктивний характер. Під час проблемного навчання педагог не дає готових знань, а організовує їх пошук учнями шляхом спостереження, аналізу фактів, активної розумової діяльності.

Процес навчання, навчально-пізнавальна діяльність уподібнюється науковому пошукові й характеризується в поняттях: проблема, проблемна ситуація, гіпотеза, засоби вирішення, експеримент, результати пошуку тощо.

Таким чином, сучасна педагогіка і психологія довели, що проблемність є одним з найефективніших засобів активізації навчання та розумового розвитку учнів. Зараз вже не ставиться питання про доцільність впровадження проблемності в навчання, а розглядається проблема якнай-

швидшого, якнайефективнішого застосування його в практиці школи.

Таблиця 2

Порівняння характеристик пояснювально-ілюстративного і проблемного навчання

Традиційне навчання	Проблемне навчання
Навчальний матеріал подається у готовому вигляді. Педагог основну увагу звертає на програму навчання	Новий навчальний матеріал учні отримують під час вирішення теоретичних та практичних проблем
Під час учіння виникають певні прогалини, завади та труднощі, викликані тимчасовим вилученням учня з процесу навчання	Під час вирішення проблеми учні долають усі труднощі, їхня активність і самостійність досягають високого рівня
Темп навчання залежить від навчальної програми	Темп навчання залежить від індивідуально-психічних якостей учнів
Контроль навчальних досягнень тільки частково пов'язаний із процесом навчання; він не є складовою цього процесу	Підвищена активність учнів сприяє розвитку позитивних мотивів навчальної діяльності, зменшує необхідність формальної перевірки результатів
Відсутність можливості досягнення учнями 100% позитивних результатів; найбільшу трудність викликає використання інформації на практиці	Результати навчання є достатньо високими та стійкими. Учні легше використовують отримані знання на практиці та водночас розвивають свої вміння і творчі здібності

Список використаних джерел:

1. Лернер И.Я. Вопросы проблемного обучения на Всесоюзных педагогических чтениях // Советская педагогика. – 1968. – № 7.
2. Матюшкин А.М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении. – М.: Педагогика, 1972.
3. Махмутов М.И. Организация проблемного обучения в школе. Книга для учителей. – М.: Просвещение, 1977.
4. Махмутов М.И. Проблемное обучение. Основные вопросы теории. – М.: Педагогика, 1975.
5. Оконь В. Основы проблемного обучения. – М.: Просвещение, 1968.
6. Тхоржевський Д.О. Методика трудового та професійного навчання. Частина 2 // Загальні засади методики трудового навчання. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2000. – 186 с.

In this article the value of problem approach is considered in studies as effective mean of mental development of students, and also development of their creative capabilities.

Key words: problem, problem situations, creation.

Отримано: 12.05.2008

УДК 53+372

Р. А. Поведа, Т. П. Поведа

Кам'янець-Подільський національний університет

ГЕНЕРАТОР ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ ДЛЯ КОНТРОЛЮ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ З ФІЗИКИ

В статті розглянуто різні підходи до класифікації тестів, запропоновано авторський програмний засіб, який дозволяє генерувати варіанти тестових завдань для контролю навчальних досягнень з фізики у відповідності до поставлених завдань (формування завдань різного рівня складності з однієї теми, з різних тем, цілого курсу) та надає можливості для оперативної перевірки результатів.

Ключові слова: тест, традиційне тестування, програма-генератор тестів.

Контроль знань студентів завжди був, є і буде важливою складовою частиною навчального процесу, хоч і ставлення до нього зазнає певних змін внаслідок еволюції стандартів освіти вищої школи та наближення їх до європейських. Також зазнають змін окремі форми і способи контролю знань, але його головна суть – знати, наскільки вдало відбувся процес засвоєння вивченого матеріалу, – залишається незмінною. Найкраще для цього підходить метод тестового контролю як найбільш оперативний, диференційований та стандартизований [1]. Тестова культура освіти нашої держави робить перші кроки в цьому напрямі.

Якщо розглядати тест в широкому розумінні, то під ним розуміють будь-яке випробування, дослідження чи перевірку. В психолого-педагогічному значенні під тестом розуміємо систему завдань різної складності, які нормовані в часі і слугують для порівняльного вивчення групових та індивідуальних особливостей тих, кого тестуємо. Тестування вважають [2] науково обґрунтованим методом, який містить у собі систему завдань специфічної форми певного змісту із зростаючою складністю, що дозволяє якісно оцінити структуру знань і ефективно виміряти їх рівень з максимальною оперативністю.

з пояснювально-ілюстративним навчанням забезпечує необхідний розвиваючий ефект. Розвиваюче навчання становить собою подвійний процес – нагромадження знань і оволодіння ефективними способами оперування ними. Частина навчального матеріалу, яку немає потреби подавати проблемно, учні засвоюють репродуктивно (з пояснення вчителя). Решту – розв'язанням навчальних проблем при максимальній самостійності і під загальним керівництвом учителя. При такому навчанні об'єктом усвідомлення стає не тільки сама інформація, а й логіка її засвоєння, що, безперечно, створює стійкі стимули навчання. Тому розвиваюче навчання має ряд переваг над традиційним, а саме:

- вчить мислити логічно, науково й діалектично;
- робить навчальний матеріал більш доказовим, сприяючи тим самим перетворенню знань у переконання;
- більш емоційне, викликає глибокі інтелектуальні почуття, в тому числі почуття задоволення, впевненості у своїх можливостях; тому воно захоплює учнів, формує інтерес до наукових знань;
- краще сприяє розвитку вмінь самостійно переносити відомі знання в нову ситуацію;
- виробляє вміння комбінувати раніше відомі способи розв'язання проблем з новими, оригінальними;
- сприяє розвитку вміння бачити нові проблеми у звичних, стандартних ситуаціях;
- сприяє активному формуванню ряду важливих якостей особистості: ініціативності, критичності і самокритичності мислення;
- систематична пошукова діяльність викликає зростання інтересу до навчання й самоосвіти, формує їх мотиви і сприяє вихованню пізнавального ставлення до дійсності [5].

Співставлення традиційного та проблемного навчання відобразимо в таблиці 2.

Основний недолік традиційного навчання – це слабка реалізація розвивальної функції навчального процесу, тому що навчальна діяльність учнів має переважно репродуктивний характер. Під час проблемного навчання педагог не дає готових знань, а організовує їх пошук учнями шляхом спостереження, аналізу фактів, активної розумової діяльності.

Процес навчання, навчально-пізнавальна діяльність уподібнюється науковому пошукові й характеризується в поняттях: проблема, проблемна ситуація, гіпотеза, засоби вирішення, експеримент, результати пошуку тощо.

Таким чином, сучасна педагогіка і психологія довели, що проблемність є одним з найефективніших засобів активізації навчання та розумового розвитку учнів. Зараз вже не ставиться питання про доцільність впровадження проблемності в навчання, а розглядається проблема якнай-

швидшого, якнайефективнішого застосування його в практиці школи.

Таблиця 2

Порівняння характеристик пояснювально-ілюстративного і проблемного навчання

Традиційне навчання	Проблемне навчання
Навчальний матеріал подається у готовому вигляді. Педагог основну увагу звертає на програму навчання	Новий навчальний матеріал учні отримують під час вирішення теоретичних та практичних проблем
Під час учіння виникають певні прогалини, завади та труднощі, викликані тимчасовим вилученням учня з процесу навчання	Під час вирішення проблеми учні долають усі труднощі, їхня активність і самостійність досягають високого рівня
Темп навчання залежить від навчальної програми	Темп навчання залежить від індивідуально-психічних якостей учнів
Контроль навчальних досягнень тільки частково пов'язаний із процесом навчання; він не є складовою цього процесу	Підвищена активність учнів сприяє розвитку позитивних мотивів навчальної діяльності, зменшує необхідність формальної перевірки результатів
Відсутність можливості досягнення учнями 100% позитивних результатів; найбільшу трудність викликає використання інформації на практиці	Результати навчання є достатньо високими та стійкими. Учні легше використовують отримані знання на практиці та водночас розвивають свої вміння і творчі здібності

Список використаних джерел:

1. Лернер И.Я. Вопросы проблемного обучения на Всесоюзных педагогических чтениях // Советская педагогика. – 1968. – № 7.
2. Матюшкин А.М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении. – М.: Педагогика, 1972.
3. Махмутов М.И. Организация проблемного обучения в школе. Книга для учителей. – М.: Просвещение, 1977.
4. Махмутов М.И. Проблемное обучение. Основные вопросы теории. – М.: Педагогика, 1975.
5. Оконь В. Основы проблемного обучения. – М.: Просвещение, 1968.
6. Тхоржевський Д.О. Методика трудового та професійного навчання. Частина 2 // Загальні засади методики трудового навчання. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2000. – 186 с.

In this article the value of problem approach is considered in studies as effective mean of mental development of students, and also development of their creative capabilities.

Key words: problem, problem situations, creation.

Отримано: 12.05.2008

УДК 53+372

Р. А. Поведа, Т. П. Поведа

Кам'янець-Подільський національний університет

ГЕНЕРАТОР ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ ДЛЯ КОНТРОЛЮ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ З ФІЗИКИ

В статті розглянуто різні підходи до класифікації тестів, запропоновано авторський програмний засіб, який дозволяє генерувати варіанти тестових завдань для контролю навчальних досягнень з фізики у відповідності до поставлених завдань (формування завдань різного рівня складності з однієї теми, з різних тем, цілого курсу) та надає можливості для оперативної перевірки результатів.

Ключові слова: тест, традиційне тестування, програма-генератор тестів.

Контроль знань студентів завжди був, є і буде важливою складовою частиною навчального процесу, хоч і ставлення до нього зазнає певних змін внаслідок еволюції стандартів освіти вищої школи та наближення їх до європейських. Також зазнають змін окремі форми і способи контролю знань, але його головна суть – знати, наскільки вдало відбувся процес засвоєння вивченого матеріалу, – залишається незмінною. Найкраще для цього підходить метод тестового контролю як найбільш оперативний, диференційований та стандартизований [1]. Тестова культура освіти нашої держави робить перші кроки в цьому напрямі.

Якщо розглядати тест в широкому розумінні, то під ним розуміють будь-яке випробування, дослідження чи перевірку. В психолого-педагогічному значенні під тестом розуміємо систему завдань різної складності, які нормовані в часі і слугують для порівняльного вивчення групових та індивідуальних особливостей тих, кого тестуємо. Тестування вважають [2] науково обґрунтованим методом, який містить у собі систему завдань специфічної форми певного змісту із зростаючою складністю, що дозволяє якісно оцінити структуру знань і ефективно виміряти їх рівень з максимальною оперативністю.

Тести дуже різноманітні і тому існує дуже багато їх класифікації за різними ознаками. В залежності від ознаки, що лежить в основі класифікації розрізняють тести:

- за призначенням: навчаючі, контролюючі, діагностичні;
- за дидактичною метою: на відтворення матеріалу чи застосування знань в незнайомих ситуаціях;
- за рівнем засвоєння матеріалу (варіанти різних рівнів);
- за видом перевірки (попередній контроль, поточний контроль, підсумковий);
- за логікою побудови (тести-доповнення, тести-питання, вибіркові, перетворення, знаходження помилок, комбіновані тест-сходінки);
- за характером відповіді: закриті (містять набір готових відповідей, одна з яких правильна) та відкриті (тестовий самостійно дає відповідь).

В практиці тестування розрізняють також нормативно-орієнтовані і критерійно-орієнтовані тести. Завданням перших є виявити знання учнів відповідно до нормативів, завданням других – здійснити порівняння навчальних досягнень учнів одного класу (групи), при цьому важливим є зміщення акцентів від того, як учень встигає в порівнянні з іншими до того, що він сам вміє і знає, з його власними досягненнями і промахами. Нормативно-орієнтовані тести в більшій мірі вказують на недоліки в знаннях того, хто тестується, а критерійно-орієнтовані – допомагають розкрити природу цих недоліків [2, с.45]. Такі завдання успішно застосовують для порівняльної перевірки і оцінки знань абітурієнтів, студентів однієї та паралельних груп. Результати тестування в класі (групі) можуть використовуватись для аналізу індивідуальної характеристики засвоєння знань з метою визначення змісту роботи в кожному конкретному випадку.

Одним з важливих принципів розробки тестів є врахування структури процесу засвоєння знань, тобто рівня якого учень може досягти в процесі вивчення фізики. Вважаємо за доцільне, що в навчальному процесі з фізики можливе досягнення наступних рівнів засвоєння знань: 1) впізнавання і розпізнавання (об'єктів, явищ, формул, законів, теорій, приладів); 2) завчені знання і неусвідомлене наслідування дій (спроможність формулювати закони, записувати формули, користуватись фізичною термінологією, розв'язувати задачі на одну дію за зразком); 3) розуміння головного і свідоме відтворення (відтворення навчального матеріалу на рівні головного, встановлення причинно-наслідкових зв'язків, здійснення висновків); 4) алгоритмічна діяльність (застосування знань в незвичній ситуації за зразком, розв'язування типових комбінованих задач); 5) творче перенесення знань (уміння застосовувати знання в незнайомій ситуації, готовність захищати свою позицію).

Незалежно від виду тесту йому мають бути притаманні наступні властивості: *валідність тесту* (ступінь відповідності завдань матеріалу, що перевіряється, з врахуванням цілей його вивчення); *надійність тесту* (відповідність результатів дійсним знанням, що є показником точності вимірювання); *вагома значимість тесту*, яка виражається числом балів за кожне завдання. Однією з вимог до стандартизованих завдань тестів є лаконічність завдань (короткі і чіткі).

Під час оцінки змісту тесту звертають увагу на його трудність і складність, які є різними поняттями [2, с.46]. Складність визначається насиченістю завдань і формою їх викладу і є об'єктивним явищем, а ступінь трудності проявляється в незнанні методу розв'язування задач і є суб'єктивним явищем. Трудність тесту визначає мета, яку ставлять перед тестом. Якщо метою тесту є отримання інформації про фактичний рівень знань, то в нього включають завдання від досить легких до трудних. На думку деяких методистів такий тест менш надійний, ніж той, що має більше завдань середнього рівня складності. Виникає протиріччя, що збільшення надійності тесту за рахунок завдань середньої складності веде до втрати змістової валідності. Підняття валідності тесту часто супроводжується зниженням його надійності. Тому розробники тестів повинні враховувати цю суперечність.

Ефективність застосування в навчальній діяльності тестів значною мірою також залежить від дотримання вимог до їх організації та застосування:

- визначення цільового призначення тесту і його труднощі;
- чіткої організації умов роботи учнів, встановлення часу виконання, порядку збору і обробки результатів;
- співставлення результатів тестування з традиційними методами перевірки знань для підведення висновків про досягнення результатів їх діяльності.

Реалізацію тестового контролю у сучасних умовах навчання часто пов'язують з електронними пристроями, програмованим навчанням, персональними комп'ютерами та сучасними Інтернет-технологіями, що в загальному відповідає тенденціям сучасності та загальній концепції модернізації й комп'ютеризації української системи освіти. Проте, ефективність такого підходу багато в чому залежить насамперед від специфіки самої навчальної дисципліни, а також від форм представлення навчальної інформації, зокрема, від рівня її візуалізації. Головним чином, ці обмеження пов'язані зі складностями введення і виведення символічної інформації, графіків та схем, що також можуть і повинні бути використані при складанні тестових завдань. Не останні фактори, які також обмежують вільне та комплексне систематичне використання тестового контролю знань учнів та студентів з допомогою спеціальних програмно-педагогічних засобів – це все ще недостатня кількість комп'ютерної техніки в навчальних закладах та хронічна нестача спеціалізованих приміщень під комп'ютерні класи, що зумовлює використання останніх, як правило, в суто вузькоспеціалізованих цілях (для уроків інформатики, інформаційних технологій та т.п.). З огляду на це, використання на практиці різноманітних програмних засобів для організації тестування з використанням персонального комп'ютера не є найоптимальнішим, альтернативою цьому є тестові завдання на паперових носіях. Однією з перевагами таких завдань є висока мобільність. На відміну від електронного варіанту тестування, результати такого тестування можна опрацювати навіть в неспеціалізованій аудиторії, в довільний час, причому результати тесту являють собою *документ* з усіма можливими наслідками з цього факту.

Кожному вчителю відомо, що формування паперових тестових завдань самотужки в «ручному» режимі досить складне та трудомістке завдання і не може розглядатись як повноцінна альтернатива, але виключити її з практики ми не можемо. З огляду на це виникає необхідність пошуку автоматизації діяльності вчителя з генерування різних варіантів завдань (завдання різного рівня, задачі з різних тем, розділів, усього курсу) у відповідності до мети контролю. З цією метою була розроблена авторська комп'ютерна програма генерації тестових завдань на паперових носіях (рис. 1), яка характеризується наступним:

- запропонована програма генерації тестових завдань на паперових носіях дозволяє проводити перевірку знань учнів незалежно від доступу до персональних комп'ютерів;

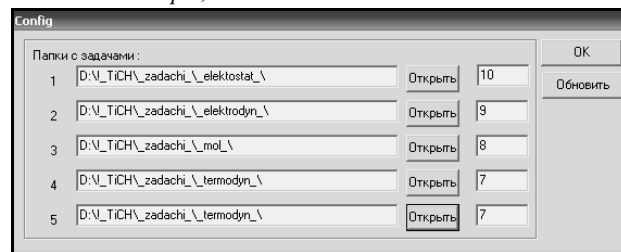


Рис 1. Загальний вигляд інтерфейсу програми

- база завдань та відповідей формується із графічних об'єктів, що знімає з одного боку будь-які обмеження на використання специфічних символів, формул, графіків та мов, а з іншого – різко зменшує витрати часу на необхідну технологічну обробку завдань при формуванні бази тестів;

Варіант №26
Задача 1

що змінюється при фазових переходах 2-го роду ?

Відповідь 1	Відповідь 2	Відповідь 3	Відповідь 4	Відповідь 5
Внутрішня енергія	Адиабатична теплоємність	Агрегатний стан	Ізобарична теплоємність	Ізохорична теплоємність

Задача 2

Як пара стає насиченою ?

Відповідь 1	Відповідь 2	Відповідь 3	Відповідь 4	Відповідь 5
Коли випарується уся рідина	Коли усі молекулярні вакансії будуть зайняті	Коли відносна вологість досягне 100%	При настанні динамічної рівноваги	Коли досягне точки роси

Задача 3

У балоні міститься газ при температурі 27°C і тиску 60 атм. Яким буде його тиск, якщо температура понизиться до -73°C?

Відповідь 1	Відповідь 2	Відповідь 3	Відповідь 4	Відповідь 5
67 атмосфер.	25 атмосфер.	48 атмосфер.	36 атмосфер.	40 атмосфер.

Задача 4

Балон місткістю 5 л наповнений газом під тиском 2 атм. Яка кількість води ввійде у балон, якщо під водою на глибині 40 м у найнижчій його частині буде зроблено отвір? Атмосферний тиск 1 атм.

Відповідь 1	Відповідь 2	Відповідь 3	Відповідь 4	Відповідь 5
3 літри	1.23літрів.	12літрів.	12.31літрів.	13.45літрів.

Задача 5

Під яким тиском знаходиться повітря всередині бульбашки радіусом 0,005 мм, яка знаходиться під поверхнею води?

Відповідь 1	Відповідь 2	Відповідь 3	Відповідь 4	Відповідь 5
34.45кПа	4.5кПа	130кПа	13.54кПа	12.45кПа

Відповіді до варіанту	1	2	3	4	5
Задача.1	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5
Задача.2	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5
Задача.3	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5
Задача.4	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5
Задача	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5

здійснення розв'язання запропонованих завдань на зворотній стороні аркуша з тестом. Паперовий документ дозволяє встановити справедливість у випадках, коли хід розв'язку вірний, але внаслідок механічної помилки відмічено інший варіант відповіді, що без сумніву позитивно впливає на психологічний аспект процесу навчання;

- оцінювання тестів узгоджуються з Болонською і вітчизняними системами освіти та відповідають означенням програмою рівням навчальних досягнень.

Той факт, що студент отримує високу оцінку як результат відповідної роботи, а не за проставлення значків «плюс» в таблицю відповідей (можливість вгадування), стимулює його до сумлінного навчання з фізики, ретельної підготовки до контрольного зрізу знань.

Логіка роботи програми дозволяє сформувати тест відкритого типу, що складається з п'яти завдань та п'яти відповідей на кожне з них, одна з яких є вірною (рис. 2).

Завдання тесту можуть формуватись як з однієї бази (у цьому випадку, звично автоматично, проводиться перевірка на недопущення співпадіння завдань в одному білеті), так і з різних. Таким чином з'являється можливість генерації диференційованих за рівнем складності, способом розв'язання завдань, або завдань, що включають завдання з різних розділів даної дисципліни. За одну генерацію можна отримати до 30-ти індивідуальних варіантів тестових завдань, які формуються за заданою логікою та в яких також генерується ключ до завдань –

положення вірної відповіді на кожне завдання чи задачу. Результат роботи програма надає в HTML-форматі. Дана система протягом 3-ох років позитивно зарекомендувала себе як для викладачів, так і для тих, хто вивчає фізику. Програма гнучка та оперативна, що дозволяє ефективно використовувати робочий час тих хто вчиться і тих хто контролює цей процес. Автори будуть раді, якщо дана розробка стане корисною у вашій педагогічній діяльності rovedar@gmail.com.

Незважаючи на багато переваг методу тестування, він не звільнений від деяких недоліків. Одним з них є те, що більшість тестів не до-

Рис 2. Вигляд варіанту тестового завдання

- оперативністю при обробці результатів виконаних тестів (тестовані студенти відмічають вірні на їх думку відповіді у спеціальній таблиці, яка при перевірці співставляється з таблицею вірних відповідей (рис. 3), що дозволяє оперативно оцінити роботу);
- результатом виконаних тестів є задокументована робота, яка передбачає не лише сліпе відмічання вірної відповіді з певною ймовірністю її вгадування, а й

тично, проводиться перевірка на недопущення співпадіння завдань в одному білеті), так і з різних. Таким чином з'являється можливість генерації диференційованих за рівнем складності, способом розв'язання завдань, або завдань, що включають завдання з різних розділів даної дисципліни. За одну генерацію можна отримати до 30-ти індивідуальних варіантів тестових завдань, які формуються за заданою логікою та в яких також генерується ключ до завдань –

		Вірні відповіді																													
№	№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Зад.1	1	X										X								X											
	2		X	X							X	X		X		X		X					X								X
	3				X	X									X										X						
	4							X	X	X						X	X		X	X	X	X				X	X	X	X		
	5	X							X	X	X					X	X		X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	
Зад.2	1						X	X							X								X					X	X	X	
	2		X		X	X				X			X		X		X		X					X				X			
	3			X							X				X								X		X	X					
	4						X						X		X		X		X	X	X				X	X					
	5	X						X			X		X	X		X		X	X	X	X	X	X				X				
Зад.3	1		X				X		X	X				X						X		X	X	X	X						
	2		X					X					X		X		X		X			X	X				X				
	3	X				X	X						X																		
	4				X									X																	
	5					X				X		X			X		X		X	X	X	X	X	X				X	X	X	
Зад.4	1			X	X	X				X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X			X			X	X		
	2									X				X		X								X							
	3	X							X															X				X	X		
	4		X					X																X							X
	5					X				X					X		X		X	X	X	X	X					X	X	X	
Зад.5	1		X			X			X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	2	X						X											X				X								X
	3																														
	4																										X	X			
	5			X	X	X	X		X	X				X														X	X		

Рис 3. Вигляд генерованої програмою таблиці вірних відповідей

звояють фіксувати хід думок того, хто перевіряється, не дозволяють перевірити уміння застосувати знання до комбінованих задачах з фізики. Деякий негативний вплив мають запропоновані відповіді, які полегшують пошук відповіді, створюють можливість вгадування, сприяють запам'ятовуванню неправильної відповіді. Тому, звичайно, найдоцільніше тестову перевірку проводити в комплексі з іншими методами і засобами перевірки навчальних досягнень.

Дуже слушно вважаємо думку, що тести при правильному підборі матеріалу і його змісту можуть використовуватися не лише для контролю, а й для навчання, тобто навчальний потенціал тестів дуже високий, що є дуже перспективним і ефективним в методиці фізики [3].

Подальшу роботу в зазначеному напрямі вбачаємо в удосконаленні програмних засобів створення тестів і урізноманітненні їх видів, що сприятиме оперативнішому здійсненню зворотного зв'язку між учителем та учнем.

Список використаних джерел:

1. Гуревич Р.С. Тестовий облік знань учнів як елемент моніторингу якості навчання // Проблеми якості освіти: теоретичні і практичні аспекти. – К.: СПД Богданова А.М., 2007. – С. 180-185.

2. Касперський А.В., Лоха А.А. Теоретичні основи тестової діагностики знань з фізики. Наукові записки. – Випуск 72. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. Винниченка. – 2007. – Частина 1. – 302 с.
3. Коршак Є.В., Бакаєв І.Ф. Комплексне використання дидактичних засобів у навчанні фізики. – К.: Радянська школа, 1983. – С. 170.
4. Аванесов В.С. Композиція тестових завдань. Учебная книга. 3-е изд., доп. – М.: Центр тестирования, 2002. – 240 с.

The different going near classification of tests is considered in the article, an author programmatic mean which allows to generate the variants of test tasks for control of educational achievements from physics in accordance with the put tasks (forming of tasks of different level complication from one theme, from different themes, whole course) and enables operative verification of results is offered.

Key words: test, traditional testing, program-generator of tests.

Отримано: 9.04.2008

УДК 372.853:53

Т. М. Попова

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

РОЛЬ І ЗНАЧЕННЯ КУЛЬТУРНО-ІСТОРИЧНИХ ТЕОРІЙ ДЛЯ СУЧАСНОГО ЕТАПУ РОЗВИТКУ ДИДАКТИКИ ФІЗИКИ

У статті розглядаються культурно-історичні концепції (культурно-історична теорія пізнання, культурно-історична теорія мислення), на основі яких формуються напрямки розвитку сучасної дидактики фізики з точки зору розвитку культурологічної парадигми у дидактиці фізики.

Ключові слова: культурно-історична теорія, дидактика фізики.

Встановлення значення культурно-історичного підходу в дидактиці фізики у рамках культурно-історичної теорії пізнання (С.Б. Кримський, Б.О. Парахонський, В.М. Мейзерський, Дж. Бруннер та ін.) і культурно-історичної теорії мислення (Л.С. Виготський, А.Н. Леонтьєв, С.Л. Рубінштейн) є визначальним фактором переосмислення, обґрунтування і формування змісту фізичної освіти в загальноосвітній школі у колі культурологічної парадигми.

Культурно-історичною теорією пізнання сучасних українських філософів С.Б. Кримського, Б.О. Парахонського, В.М. Мейзерського визначається, що на межі століть теорія пізнання орієнтує людину та її життєдіяльність не тільки на відкриття істини, а й на переживання чогось як істини, на духовний пошук, на ствердження людських цінностей. Людина може вступити до діалогу із оточуючим світом, визиваючи його усвідомлений резонанс, протистояти хаосу, злу, драматизму. Тим самим «теорія пізнання розширюється до теорії свідомості, спілкування і культури, що передбачає включення до пізнання основних форм духовності – етосу знання, гностичних переживань, герменевтичних процесів, структур світу культури, архетипів творчості» тощо. Тому «пізнавальні процеси (як у сучасній системі освіти, так і в самостійній діяльності – Т.П.) розглядаються під кутом зору культури, спілкування, самоусвідомлення, що дає можливість аналізувати процес пізнання в широкому контексті» [7, с.4] духовного, науково-культурного та економічного розвитку суспільства.

Отримання знань у навчально-виховному процесі з фізики (у процесі пізнання) має свою логіку, послідовність, складну організацію, що регулюється навчальною програмою. Засвоєння тільки наукових (фізичних) знань не будуть мати вплив на виховання і розвиток учнів. Відповідно до культурно-історичної теорії мислення Л.С.Виготського вивчення і усвідомлення наукового досвіду людства неможливо без розгляду, аналізу, узагальнення світової культурної спадщини. Через опанування науковим знанням і розуміння історії формування світової культури і науки, їх значення у житті людини проходить осягнення розумом учнів значення наукових добутків у розвитку техніки і технічної культури земної цивілізації та причин поліпшення

добробуту людини протягом тисячоліть. Ось чому сучасні психологи і педагоги: Дж. Бруннер [3], А.В. Брушлинський [4], Л.М. Пермінова, Б.І. Федоров [12] та багато інших визнають, що «культурно-історична теорія мислення і розвитку особистості є найсучаснішою з точки зору процесів гуманізації і гуманітаризації навчання. Її загальний вигляд «усвідомлення – культура – поведінка» є людино зорієнтованим» [12, с. 55], а її використання учителями фізики при плануванні та будові педагогічного процесу має чималий вплив на формування культурно-наукового мислення і соціалізацію учнів.

Отже, метою даної статті є встановлення ролі і значення культурно-історичного підходу до фізичної освіти і для сучасного етапу розвитку дидактики фізики у рамках культурно-історичних теорій (культурно-історичної теорії пізнання і культурно-історичної теорії мислення).

Процес пізнання виявляється в єдності і взаємодії активної діяльності, самоздійснення, самотрансценденції (від лат. *transcendens* – той, хто виходить за межі [10, с.699]) людини у світі творчості через форми, що надають певний сенс індивідуальності, об'єктивності, само трансформації (від лат. *transformatio* – перетворення [10, 698]; особистісне перетворення) отриманих знань у предметному колі культури. Ось чому Я. Коменський, Г. Сковорода, К. Поппер та інші філософи минулого і сучасності розглядали результати пізнання як трансформацію отриманих знань у предметний світ людини [7, с.4-6].

З іншого боку, знання ніколи не існують у свідомості людини у вигляді представлень, визначень або теорій. Вони знаходять «адекватне відбиття» у свідомості, де формуються ціннісне самоусвідомлення, особистісні погляди і переконання, індивідуальні творчі види активної та соціально значущої самодіяльності. Особистісний світогляд стає надбанням певного людського суспільства та набуває суспільного значення. У такому аспекті процес пізнання є соціально і культурно значущий, виявляє ціннісно-сміслову функцію, соціокультурний характер у становленні психологічного досвіду, як самої людини, її знання, так і культурно-наукової суспільної свідомості. У цьому сенсі

звояють фіксувати хід думок того, хто перевіряється, не дозволяють перевірити уміння застосувати знання до комбінованих задачах з фізики. Деякий негативний вплив мають запропоновані відповіді, які полегшують пошук відповіді, створюють можливість вгадування, сприяють запам'ятовуванню неправильної відповіді. Тому, звичайно, найдоцільніше тестову перевірку проводити в комплексі з іншими методами і засобами перевірки навчальних досягнень.

Дуже слушно вважаємо думку, що тести при правильному підборі матеріалу і його змісту можуть використовуватися не лише для контролю, а й для навчання, тобто навчальний потенціал тестів дуже високий, що є дуже перспективним і ефективним в методиці фізики [3].

Подальшу роботу в зазначеному напрямі вбачаємо в удосконаленні програмних засобів створення тестів і урізноманітненні їх видів, що сприятиме оперативнішому здійсненню зворотного зв'язку між учителем та учнем.

Список використаних джерел:

1. Гуревич Р.С. Тестовий облік знань учнів як елемент моніторингу якості навчання // Проблеми якості освіти: теоретичні і практичні аспекти. – К.: СПД Богданова А.М., 2007. – С. 180-185.

2. Касперський А.В., Лоха А.А. Теоретичні основи тестової діагностики знань з фізики. Наукові записки. – Випуск 72. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. Винниченка. – 2007. – Частина 1. – 302 с.
3. Коршак Є.В., Бакаєв І.Ф. Комплексне використання дидактичних засобів у навчанні фізики. – К.: Радянська школа, 1983. – С. 170.
4. Аванесов В.С. Композиция тестовых заданий. Учебная книга. 3-е изд., доп. – М.: Центр тестирования, 2002. – 240 с.

The different going near classification of tests is considered in the article, an author programmatic mean which allows to generate the variants of test tasks for control of educational achievements from physics in accordance with the put tasks (forming of tasks of different level complication from one theme, from different themes, whole course) and enables operative verification of results is offered.

Key words: test, traditional testing, program-generator of tests.

Отримано: 9.04.2008

УДК 372.853:53

Т. М. Попова

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

РОЛЬ І ЗНАЧЕННЯ КУЛЬТУРНО-ІСТОРИЧНИХ ТЕОРІЙ ДЛЯ СУЧАСНОГО ЕТАПУ РОЗВИТКУ ДИДАКТИКИ ФІЗИКИ

У статті розглядаються культурно-історичні концепції (культурно-історична теорія пізнання, культурно-історична теорія мислення), на основі яких формуються напрямки розвитку сучасної дидактики фізики з точки зору розвитку культурологічної парадигми у дидактиці фізики.

Ключові слова: культурно-історична теорія, дидактика фізики.

Встановлення значення культурно-історичного підходу в дидактиці фізики у рамках культурно-історичної теорії пізнання (С.Б. Кримський, Б.О. Парахонський, В.М. Мейзерський, Дж. Бруннер та ін.) і культурно-історичної теорії мислення (Л.С. Виготський, А.Н. Леонтьєв, С.Л. Рубінштейн) є визначальним фактором переосмислення, обґрунтування і формування змісту фізичної освіти в загальноосвітній школі у колі культурологічної парадигми.

Культурно-історичною теорією пізнання сучасних українських філософів С.Б. Кримського, Б.О. Парахонського, В.М. Мейзерського визначається, що на межі століть теорія пізнання орієнтує людину та її життєдіяльність не тільки на відкриття істини, а й на переживання чогось як істини, на духовний пошук, на ствердження людських цінностей. Людина може вступити до діалогу із оточуючим світом, визиваючи його усвідомлений резонанс, протистояти хаосу, злу, драматизму. Тим самим «теорія пізнання розширюється до теорії свідомості, спілкування і культури, що передбачає включення до пізнання основних форм духовності – етосу знання, гностичних переживань, герменевтичних процесів, структур світу культури, архетипів творчості» тощо. Тому «пізнавальні процеси (як у сучасній системі освіти, так і в самостійній діяльності – Т.П.) розглядаються під кутом зору культури, спілкування, самоусвідомлення, що дає можливість аналізувати процес пізнання в широкому контексті» [7, с.4] духовного, науково-культурного та економічного розвитку суспільства.

Отримання знань у навчально-виховному процесі з фізики (у процесі пізнання) має свою логіку, послідовність, складну організацію, що регулюється навчальною програмою. Засвоєння тільки наукових (фізичних) знань не будуть мати вплив на виховання і розвиток учнів. Відповідно до культурно-історичної теорії мислення Л.С.Виготського вивчення і усвідомлення наукового досвіду людства неможливо без розгляду, аналізу, узагальнення світової культурної спадщини. Через опанування науковим знанням і розуміння історії формування світової культури і науки, їх значення у житті людини проходить осягнення розумом учнів значення наукових добутків у розвитку техніки і технічної культури земної цивілізації та причин поліпшення

добробуту людини протягом тисячоліть. Ось чому сучасні психологи і педагоги: Дж. Бруннер [3], А.В. Брушлинський [4], Л.М. Пермінова, Б.І. Федоров [12] та багато інших визнають, що «культурно-історична теорія мислення і розвитку особистості є найсучаснішою з точки зору процесів гуманізації і гуманітаризації навчання. Її загальний вигляд «усвідомлення – культура – поведінка» є людино зорієнтованим» [12, с. 55], а її використання учителями фізики при плануванні та будові педагогічного процесу має чималий вплив на формування культурно-наукового мислення і соціалізацію учнів.

Отже, метою даної статті є встановлення ролі і значення культурно-історичного підходу до фізичної освіти і для сучасного етапу розвитку дидактики фізики у рамках культурно-історичних теорій (культурно-історичної теорії пізнання і культурно-історичної теорії мислення).

Процес пізнання виявляється в єдності і взаємодії активної діяльності, самоздійснення, самотрансценденції (від лат. *transcendens* – той, хто виходить за межі [10, с.699]) людини у світі творчості через форми, що надають певний сенс індивідуальності, об'єктивності, само трансформації (від лат. *transformatio* – перетворення [10, 698]; особистісне перетворення) отриманих знань у предметному колі культури. Ось чому Я. Коменський, Г. Сковорода, К. Поппер та інші філософи минулого і сучасності розглядали результати пізнання як трансформацію отриманих знань у предметний світ людини [7, с.4-6].

З іншого боку, знання ніколи не існують у свідомості людини у вигляді представлень, визначень або теорій. Вони знаходять «адекватне відбиття» у свідомості, де формуються ціннісне самоусвідомлення, особистісні погляди і переконання, індивідуальні творчі види активної та соціально значущої самодіяльності. Особистісний світогляд стає надбанням певного людського суспільства та набуває суспільного значення. У такому аспекті процес пізнання є соціально і культурно значущий, виявляє ціннісно-сміслову функцію, соціокультурний характер у становленні психологічного досвіду, як самої людини, її знання, так і культурно-наукової суспільної свідомості. У цьому сенсі

можна апелювати до культурно-історичних моделей пізнання, що пов'язані з традиціями, розумінням, мовою спілкування у колі діалогу культури, науки та державності на визначеному етапі розвитку суспільства [7, с.5-8].

Отже *культурно-історична модель пізнання аналізує і розглядає динаміку знання крізь призму культурного і наукового розвитку суспільства. У цій моделі науково-культурний світогляд особистості, її світосприйняття і світорозуміння розглядається як фундаментальна основа формування «поля культури» [7, с.45] цивілізації, яке самоорганізується і здатне саморозвиватись, формуючи моделі людського пізнання «у тих формах, які вони отримали у культурі» [7, с.49-50] сучасної людини епохи.*

Культурно-історична модель пізнання у навчально-виховному процесі з фізики:

- *по-перше*, виконує світоглядну функцію у становленні інтелектуальної особистості з метою її орієнтації на гуманістичні цінності;
- *по-друге*, спрямовує навчально-пізнавальну діяльність учнів на формування їхньої науково-культурної свідомості на основі усвідомлення історичного і наукового досвіду людства;
- *по-третє*, виховує учнів, здатних до самоаналізу і творчого саморозвитку в процесі своєї життєдіяльності.

Відомий американський психолог Дж. Бруннер, обговорюючи значення освіти і роботи вчителя акцентує увагу на те, що стандартні моделі навчання і пізнання – це «навчання тільки за допомогою пояснень, демонстрацій є влицею з одностороннім рухом». Така організація навчального процесу «незадовільно використовує реальний потенціал набуття людського досвіду» [3, с.36]. Дж. Бруннер робить зауваження, що для досягнення навчальних, виховних і розвивальних цілей навчання «шкільні програми, організація педагогічного процесу завжди мають відображати не тільки цілі освіти, а й притаманні даному суспільству культурні настанови і традиції, що утворюють його соціальну структуру» [3, с.43]. Таким чином, «школа виконує роль важливого соціального інституту» і виконує ті суспільно значущі завдання, які ставить перед нею держава. Школа «не тільки готує до життя, вона вчить жити, тому що її коріння глибоко уходяць у культуру» [3, с.44].

Американський психолог не виокремлює школу, систему освіти, соціум і культуру, державу з їх соціокультурними традиціями, а показує їхній розвиток у залежності кожного від кожного. Без передачі знань і культури від покоління до покоління не відбудеться соціокультурний, науково-технічний і економічний розвиток суспільства. І навпаки. Розбудова держави і суспільства вимагає від школи підготовки майбутніх громадян, здібних до перетворень як у своєму житті, так і в соціокультурному доверткілі. Так, до фізичної освіти, як і до системи української освіти взагалі, держава висунула певні вимоги, головними з яких – виховання гуманної, інтелектуальної, гармонійно розвинутої і мислячої особистості, яка здатна до самотрансформації отриманих знань, творчої діяльності, самовизначення, самоосвіти протягом всього свого життя.

Не визиває суперечностей той факт, що на сучасному етапі розвитку системи освіти в основі розв'язання задач, які держава ставить перед педагогами, лежать проблеми, пов'язані з формуванням мислення учнів – активних суб'єктів пізнавальної діяльності – в процесі передачі знань як наукової, так і культурно-історичної спрямованості. При цьому головною метою процесу науково-культурного пізнання стає «не озброєння знаннями, вміннями і навичками, корисними для життя, а розвиток в учнів здатностей до самостійного мислення, формування і розв'язання нетривіальних задач» [3, с.77], до їхньої соціалізації в школі, суспільстві, житті. В основі вирішення психолого-педагогічних проблем з розуміння сутності педагогічної взаємодії, процесу пізнання, формування мислення учнів та їхньої соціалізації лежить висунута у 20-30-х роках минулого століття і визнана світовим товариством культурно-історична теорія мислення Л.С.Виготського, яка була розвинута А.Н.Леонтьєвим, С.Л.Рубінштейном, А.Р.Луриєм,

Л.І.Божовичем, П.Я.Гальперіним, Д.Б.Ельконіним, О.В.Запорожцем, А.Н.Леонтьєвим, А.Р.Луриєм, Н.Г.Морозовою, Л.С.Славіною та іншими психологами [4; 5; 12].

В основу культурно-історичної теорії мислення покладений соціально-історичний підхід до дослідження людської психіки, в якому людська діяльність вивчається в її суспільно-історичній обумовленості [4, с.3-7]. «Щоб зрозуміти внутрішні психічні процеси, треба вийти за межі організму і шукати пояснення в суспільних відносинах цього організму із середовищем» [5, с.8]. Головним механізмом розвитку психіки суб'єкта пізнання вважається механізм засвоєння соціально-(культурно)-історичних форм діяльності. Закономірність онтогенезу (індивідуального розвитку) психіки «полягає у зміні функцій психічної діяльності, коли особистість набуває усвідомленості та довільності мислення» [1, с.477] у спілкуванні із соціумом.

Розвиток психологічних основ навчання не передуватиме навчання, а вдосконалюється в нерозривному зв'язку з ним, у ході його поступового внутрішнього руху і взаємодії «вчитель-учень» та особистісної трансформації отриманих знань і набутих навичок. Важливим висновком теорії Л.С.Виготського стало підтвердження того факту, що розвиток дитини не підкорюється навчальній програмі, а проходить у динаміці інтелектуального розвитку під керівництвом учителя, [5, с.178-183; 12, с.49].

«Знання не існує у готовому вигляді, а постійно утворюється у свідомості людини в процесі (трансформації) отриманих знань, набуття вмінь і навичок їх використання та – Т.П.) взаємодії з іншими людьми. Тому в процесі навчання необхідно прагнути не до одноманітності думок, а до вільного діалогу, в якому є місце для різноманітних інтерпретацій і поглядів» [3, с.77]. У спілкуванні з учнями вчитель виконує роль «диригента», який керує сформованим ним колективом «одномудців» [3, с.37]. Вчитель фізики, залучаючи учнів до творчих видів навчально-пізнавальної діяльності, коли кожен працює з метою пізнання нового для передачі набутих знань іншим, керує процесом пізнання. Учні залучаються до процесів усвідомлення і аналізу отриманої різноманітної інформації, що передбачає втілення конкретних продуктів своєї аналітичної діяльності для підтримки діяльності колективу. Таким чином під керівництвом учителя фізики «мислена активність перетворюється в сумісну діяльність, а її результати стають об'єктами рефлексії та метапізнання» [3, с.41].

Завжди існує розходження і ніколи не виявляється паралель між навчанням і розвитком відповідних функцій. Щоб процеси пізнання і формування мислення досягли в учнів рівня «виникнення здатності до рефлексії (мислення, об'єктом якого є мислення, а не тільки зовнішній світ), усвідомленого керування власною пізнавальною діяльністю» [3, с.69]) сучасному вчителю фізики необхідний облік:

- 1) індивідуальних психологічних особливостей учнів: стилю мислення, розвитку пам'яті тощо;
- 2) ступеня сформованості вмінь і навичок користування методами наукового пізнання (індукція, дедукція, абстрагування, синтез, аналіз, узагальнення тощо);
- 3) рівня загальнокультурної і наукової підготовленості учнів на конкретному етапі навчання;
- 4) вмінь учнів взаємодіяти з учителями, однолітками, колективом – приходити до взаєморозуміння і т.п.

Знання особливостей психолого-педагогічного процесу в загальноосвітній школі приводять учителя фізики до такої побудови навчально-виховного процесу, коли учні, отримуючи фізичні знання з розумінням їх значення у розвитку людської культури, здобувають багато інших вмінь і якостей (поведінка, мислення, вміння внутрішньої мотивації, аналіз і узагальнення отриманої інформації тощо). На уроках фізики з поясненням нового матеріалу обов'язково присутній фізичний експеримент, виконаний учителем, розв'язання задач, але цього недостатньо. Вчитель урізноманітнює спільну діяльність з учнями. Разом з експериментом та виконанням лабораторних робіт в умовах кабінету фізики слід відтворювати і виконувати історично-значущі фізичні досліди. Розв'язання фізичних задач приводить до

набування вмій і навичок зміни умови задачі або її ускладнення, складання задач з конкретної теми, за особистісними спостереженнями, за результатами історичних досліджень фізиків та інженерів, за рисунками і схемами в підручниках і довідковій літературі тощо.

Теорія Л.С.Виготського про вплив мови і культури на характер пізнавальної діяльності людини є визначальною для розуміння сутності і конструювання дидактичного процесу. Як нами показано у роботі [8], вчитель-професіонал для себе завжди ставить перед собою і вирішує проблему доступності викладу навчального матеріалу на уроці в процесі розповіді, оповідання (*нарративу*). Спілкування всіх суб'єктів дидактичного процесу, як і навчально-пізнавальна діяльність учня, теж переважно відбувається через *нарратив*: розповідь учителя, самостійна робота з текстом підручника, переказ учнем навчального матеріалу, фізичний твір, коментований розв'язок фізичної задачі, її переформулювання, постановка підзадач і оригінальних задач, постановка фізичної проблеми під час демонстрації досліду, формулювання висновків до проведеної лабораторної роботи, підготовка й написання повідомлення, реферату, навчального проєкту і т.п. Можна говорити про деяку систему різнорівневих нарративів на уроці, доцільність і актуальність яких учитель оцінює як експерт. Фактично вчитель фізики вирішує в процесі планування і реалізації дидактичного процесу завдання нарративного конструювання реальності. Саме нарративні характеристики педагогічного спілкування вчителя є ключовими у визначенні й оцінці мистецької складової його педагогічної майстерності.

Наведемо основні характеристики нарративного опису [3, с.156-170], які слід, на нашу думку, використовувати вчителю фізики в дидактичному процесі із творчим залученням до створення нарративів самих учнів:

- 1) специфічна структура часу;
- 2) загальне через конкретне;
- 3) мотивація вчинків;
- 4) герменевтична композиція;
- 5) імпліцитна канонічність;
- 6) багатозначність референції;
- 7) колізія як центральний елемент нарративу;
- 8) можливість узгодження думок і тверджень;
- 9) історична складова нарративу.

Учитель фізики, виступаючи посередником між державою, освітою, культурою і учнем, організовує навчально-пізнавальний процес та спрямовує його на досягнення навчальних, виховних і розвивальних цілей навчання фізики і усвідомлення останніх учнями, що є важливим фактором подальшого особистісного вдосконалення, продовження професійної освіти, кар'єрного росту, визначення свого місця в суспільстві.

Культурно-історичні теорії визначають розвиток сучасного етапу дидактики фізики, впливаючи на формування змісту фізичної освіти у загальноосвітній школі, у тому числі на його культурно-історичну складову. Культурно-історична складова змісту фізичної освіти орієнтує молодь у сучасному науково-технічному світі, у його осмисленні як сукупності культурних досягнень людської спільноти, сприяє взаєморозумінню і продуктивному спілкуванню представників різних культур, подоланню установок на соціальне протистояння і ізоляціонізм у відношенні до світової культури [11, с.3]. За нашими оцінками, величезний культурно-історичний потенціал і відповідні прикладні можливості має фізична освіта у загальноосвітній школі, коли у практиці викладання реалізується *принцип історизму*.

Принцип історизму у викладанні фізики допомагає усвідомити, що «сприйняття світу полягає в усвідомленні його розвитку і становлення». Тобто, науково-культурний світогляд особистості у навчанні фізики формується не при вивченні фізичних явищ і законів, що їх пояснюють, а при «розгляді явищ із врахуванням їх минулого розвитку» та життєтворчістю авторів відкриттів «у взаємозв'язку з розвитком інших природних явищ» [9, с.70], культурою епохи, динамікою росту техніки і технологій, сучасних досягнень фізичної науки.

Значення *світоглядної функції принципу історизму* відзначається багатьма методистами фізики. О.Л.Зуєва визначає важливість знань про історію людських зусиль у галузі науки, про етапи логіки побудови і розвитку наукових теорій: «Історизм – це певний погляд на довкілля, світ та методи пізнання» [6, с.12-13]. Тільки історія науки може показати учням, як народжувалися і виникали фундаментальні наукові ідеї, яке місце вони займають у науці і науковій картині світу, який вплив вони мають на подальший розвиток наукового знання, до яких технічних досягнень привели і який мали вплив на суспільство [6, с.62].

Л.О.Бордонська робить зауваження на те, що формування світогляду на основі наукових знань сприяє розвитку здатності до пізнання і культури мислення [2, с.261].

Формування світогляду забезпечується неперервним характером навчання фізики, формуванням в учнів цілісної наукової картини світу через систематизацію та узагальнення знань про природу, про відношення людини та природи, людини та суспільства на основі розкриття головних ідей фізичної науки. Розгляд еволюції фізичної картини світу, еволюції розуміння людиною свого місця у Всесвіті в цілісній системі виховання моральної культури майбутньої особистості на основі введення культурологічних знань з історії є одним із засобів формування гуманістичного світогляду. Якщо глибоке засвоєння наукових знань лежить в основі формування наукового світогляду, то дотримання принципу історизму у викладанні фізики є одним із засобів створення гуманістично-наукового світогляду. «Звертання до історичного матеріалу пояснюється тим, що сучасники не завжди можуть визначити характер явищ, що їх оточують. Досить часто залишаються невідомими наслідки явищ, що спостерігаються. (...) У ході розвитку науки відбувається переоцінювання історії науки, стає зрозуміло важливість і значущість, істинність і практичність науково-культурного і людського досвіду, (...) розширює його межі» [9, с.115].

І вчителі, і учні повинні заново усвідомити нашу історію – історію культури, історію науки, історію суспільства – так, щоб створити повну і об'єктивну її панораму, щоб історичні знання набули користності і були повчальні. Освіта людини реалізується за допомогою взаємодії особистості із культурою суспільства. І чим різноманітнішими є контакти особистості із світовою і національною культурою, тим багатшими стають можливості сучасної фізичної освіти і дидактики фізики.

Відповідно до вищезгаданого можна зробити **висновки** про виключну роль і значущість культурно-історичних теорій для розвитку сучасної дидактики фізики, які є визначальними для розуміння сутності і конструювання дидактичного процесу, а також є методичним і психолого-педагогічним підґрунтям формування культурно-історичної складової змісту фізичної освіти у загальноосвітній школі.

Органічно пов'язаний з методами розгляду культурно-історичної складової у сучасній фізичній освіті та сприятливий формуванню науково-культурного і гуманістичного світогляду учнів одночасно – принцип історизму викладання фізики. Уведення фізичних знань культурно-історичної спрямованості на засадах принципу історизму вивчення фізики в загальноосвітній школі є закономірним процесом у фізичній освіті, яка набуває гуманістичної спрямованості, і полягає у вихованні творчої, здатної до подальшого саморозвитку особистості, яка здатна самостійно пізнавати світ, орієнтуючись на суспільні зразки і власні емоційно-ціннісні, етичні установки та переконання.

Таким чином виявляється *культурологічна і соціокультурна функції принципу історизму* у навчанні фізики, що дає можливість визначення подальших науково-практичних педагогічних досліджень у напрямках, віднесених до розвитку сучасної дидактики фізики і використання у педагогічній діяльності учителя фізики культурно-історичної компоненти змісту фізичної освіти.

Список використаних джерел:

1. Большая энциклопедия: В 62 томах. – Т. 24. – М.: ТЕРРА, 2006. – 592 с.

2. Бордонская Л.А. Теория и практика отражения взаимосвязи науки и культуры в школьном физическом образовании и в подготовке учителя физики: Дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02. – теория и методика обучения и воспитания (физика). – Чита: Забайкальский госпединститут имени Н.Г.Чернышевского, 2002. – 500 с.
3. Бруннер Дж. Культура образования / Пер. с англ. Л.В. Трубиной, А.В. Соловьева. – М.: Просвещение, 2006. – 223 с.
4. Брушлинский А.В. Культурно-историческая теория мышления. – М.: ВШ, 1968. – 104 с.
5. Выготский Л.С. – М.: Издательский Дом Шалвы Амонашвили, 1996. – 224 с.
6. Зуева А.Л. Формирование методологических знаний в курсе физики основной школы на основе историко-научного подхода: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – теория и методика обучения и воспитания. – М.: Институт общего среднего образования РАО, 2003. – 158 с.
7. Крымский С.Б., Парахонский Б.А., Мейзерский В.М. Эпистемология культуры: Введение в обобщенную теорию познания. – К.: Наукова думка, 1993. – 215 с.
8. Павленко А.І., Попова Т.М. Наратив як засіб гуманітаризації навчання // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Мова як чинник формування громадянина України» (м. Запоріжжя. 16-17 травня 2008 року) / За заг. ред. проф. К.Л. Крутій, проф. А.І. Павленко. – Запоріжжя: ТОВ «ЛПКС» ЛТД, 2008. – 352 с. – С. 227-229.
9. Подкорытов Г.А. О природе научного метода. – Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1988. – 224 с.
10. Словарь иностранных слов / Под ред. И.В. Лехина, Ф.Н. Петрова. – М.: Гос. изд-во иностр. и национальных словарей, 1955. – 856 с.
11. Учебный курс по культурологии / Научный редактор Г.В. Драч. – Ростов-на-Дону: Издательство «Феникс». – 1997. – 576 с.
12. Федоров Б.И., Перминова Л.М. Наука обучать. Учебное пособие для студентов. – СПб: «СМИО Пресс», 2000. – 288 с.

The basis of cultural-historical concepts (the cultural-historical theory of knowledge, the cultural-historical theory of thinking) which directions of development of didactics of physics are formed from the point of view of development the culturological paradigm at the physics didactic are considered in the article.

Key words: cultural-historical theories.

Отримано 24.04.2008

УДК 53(07)

Р. В. Семенишена

Кам'янець-Подільський національний університет

СУЧАСНА ОСВІТНЯ ПАРАДИГМА ЯК ОДИН З ЕЛЕМЕНТІВ ПОБУДОВИ ДИДАКТИКИ ФІЗИКИ

У статті обговорюється зміст сучасної освітньої парадигми в Україні як чинник, що впливає на структуру і зміст дидактики фізики.

Ключові слова: парадигма, зміст, проект, фізика, освіта.

Для сучасного розвитку суспільства характерним є невинне зростання потоку наукової інформації, швидка зміна техніки і технологій. Це потребує нових підходів до навчання та підготовки спеціалістів для всіх науково-технічних і технологічних галузей. Як наслідок, перед освітніми закладами України постає завдання якісного забезпечення високого рівня навчання і вивчення шкільних предметів. Одним із важливих напрямів, що допомагає розв'язати зазначене завдання, є широке і ефективне використання в навчальній діяльності засобів навчання, що відповідають сучасним вимогам педагогічної науки та розвитку суспільства. Застосування у навчальному процесі сучасних засобів навчання, що відповідають вимогам педагогічної науки та розвитку суспільства, інтенсифікує процес передачі і обробки зростаючого обсягу науково-технічної, технологічної та інших видів інформації, забезпечує умови для якісного засвоєння знань учнями про основи наук, набуття ними відповідних умінь і навичок. Назване сприяє раціоналізації праці суб'єктів навчальної діяльності. Засоби навчання, формуючи навчальне середовище, істотно впливають на діяльність суб'єктів навчального процесу. Вони мають свої специфічні функції, що визначаються як рівнем досягнень у галузі педагогіки, психології, так і галузі науки і техніки на даному етапі науково-технічного процесу. Необхідність використання засобів навчання у навчальній діяльності учнів доведена практикою багатьох поколінь педагогів.

Сьогодні, в час формування нової парадигми освіти в Україні і її приєднання до Болонського процесу, значення і роль засобів навчання надзвичайно зросли. Виникла гостра потреба створення засобів навчання нового покоління.

Подальший розвиток системи освіти в Україні значною мірою залежить від розробки концепції впровадження засобів навчання в освітній процес і напрямків наукових досліджень, що спрямовані на забезпечення розробки, виготовлення та впровадження засобів навчання нового покоління, становлення раціональних, педагогічно обгрунтованих меж застосування цих засобів на всіх етапах подання і засвоєння учнями знань, умінь та навичок. Важливим є пошук і обгрунтування нових методів навчальної діяльності з використанням засобів навчання нового покоління; визначення ролі і місця засобів навчання на базі комп'юте-

рної техніки та нових інформаційних технологій в навчальній діяльності учнів, особливо цінною є розробка методичного забезпечення використання засобів навчання нового покоління у навчальній діяльності.

Освіта – основа розвитку особистості, суспільства, нації та держави, запорука майбутнього України. Вона є визначальним чинником політичної соціально-економічної, культурної та наукової життєдіяльності суспільства. Освіта відтворює і нарощує інтелектуальний, духовний та економічний потенціал суспільства. Освіта є стратегічним ресурсом поліпшення добробуту людей, забезпечення національних інтересів, зміцнення авторитету і конкурентоспроможності держави на міжнародній арені.

Глобалізація, зміна технологій, перехід до постіндустріального інформаційного суспільства утвердження пріоритетів сталого розвитку, інші властиві сучасній цивілізації риси зумовлюють розвиток людини як головну мету, ключовий показник і основний важіль сучасного прогресу, потребу в радикальній модернізації галузі, ставлять перед державою, суспільством, завдання забезпечити пріоритетність розвитку освіти і науки, першочерговість розв'язання їх нагальних проблем.

Актуальним завданням є забезпечення доступності здобуття якісної освіти протягом життя протягом життя для всіх громадян та дальше утвердження її національного характеру. Мають постійно оновлюватись зміст освіти та організація навчально-виховного процесу відповідно до демократичних цінностей, ринкових засад економіки, сучасних науково-технічних досягнень.

Система вищої освіти останнім часом докорінно перебудовує навчальний процес, орієнтуючись на індивідуальні освітні потреби людини і розвиток її творчого потенціалу. Тому науковцям необхідно зосереджувати свої зусилля головним чином на психолого-педагогічних проблемах удосконалення навчально-виховного процесу в напрямі адаптації до стандартів європейського освітнього простору, реалізації нормативних положень і декларації Болонського процесу. Практика освіти сьогодні вимагає адаптації до нових ціннісних освітніх установок, які постійно змінюються та розробки прийняття нової освітньої парадигми. Процес європейської інтеграції дедалі помітніше впливає

2. Бордонская Л.А. Теория и практика отражения взаимосвязи науки и культуры в школьном физическом образовании и в подготовке учителя физики: Дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02. – теория и методика обучения и воспитания (физика). – Чита: Забайкальский госпединститут имени Н.Г.Чернышевского, 2002. – 500 с.
3. Бруннер Дж. Культура образования / Пер. с англ. Л.В. Трубиной, А.В. Соловьева. – М.: Просвещение, 2006. – 223 с.
4. Брушлинский А.В. Культурно-историческая теория мышления. – М.: ВШ, 1968. – 104 с.
5. Выготский Л.С. – М.: Издательский Дом Шалвы Амонашвили, 1996. – 224 с.
6. Зуева А.Л. Формирование методологических знаний в курсе физики основной школы на основе историко-научного подхода: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – теория и методика обучения и воспитания. – М.: Институт общего среднего образования РАО, 2003. – 158 с.
7. Крымский С.Б., Парахонский Б.А., Мейзерский В.М. Эпистемология культуры: Введение в обобщенную теорию познания. – К.: Наукова думка, 1993. – 215 с.
8. Павленко А.І., Попова Т.М. Наратив як засіб гуманітаризації навчання // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Мова як чинник формування громадянина України» (м. Запоріжжя. 16-17 травня 2008 року) / За заг. ред. проф. К.Л. Крутій, проф. А.І. Павленко. – Запоріжжя: ТОВ «ЛПКС» ЛТД, 2008. – 352 с. – С. 227-229.
9. Подкорытов Г.А. О природе научного метода. – Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1988. – 224 с.
10. Словарь иностранных слов / Под ред. И.В. Лехина, Ф.Н. Петрова. – М.: Гос. изд-во иностр. и национальных словарей, 1955. – 856 с.
11. Учебный курс по культурологии / Научный редактор Г.В. Драч. – Ростов-на-Дону: Издательство «Феникс». – 1997. – 576 с.
12. Федоров Б.И., Перминова Л.М. Наука обучать. Учебное пособие для студентов. – СПб: «СМИО Пресс», 2000. – 288 с.

The basis of cultural-historical concepts (the cultural-historical theory of knowledge, the cultural-historical theory of thinking) which directions of development of didactics of physics are formed from the point of view of development the culturological paradigm at the physics didactic are considered in the article.

Key words: cultural-historical theories.

Отримано 24.04.2008

УДК 53(07)

Р. В. Семенишена

Кам'янець-Подільський національний університет

СУЧАСНА ОСВІТНЯ ПАРАДИГМА ЯК ОДИН З ЕЛЕМЕНТІВ ПОБУДОВИ ДИДАКТИКИ ФІЗИКИ

У статті обговорюється зміст сучасної освітньої парадигми в Україні як чинник, що впливає на структуру і зміст дидактики фізики.

Ключові слова: парадигма, зміст, проект, фізика, освіта.

Для сучасного розвитку суспільства характерним є невинне зростання потоку наукової інформації, швидка зміна техніки і технологій. Це потребує нових підходів до навчання та підготовки спеціалістів для всіх науково-технічних і технологічних галузей. Як наслідок, перед освітніми закладами України постає завдання якісного забезпечення високого рівня навчання і вивчення шкільних предметів. Одним із важливих напрямів, що допомагає розв'язати зазначене завдання, є широке і ефективне використання в навчальній діяльності засобів навчання, що відповідають сучасним вимогам педагогічної науки та розвитку суспільства. Застосування у навчальному процесі сучасних засобів навчання, що відповідають вимогам педагогічної науки та розвитку суспільства, інтенсифікує процес передачі і обробки зростаючого обсягу науково-технічної, технологічної та інших видів інформації, забезпечує умови для якісного засвоєння знань учнями про основи наук, набуття ними відповідних умінь і навичок. Назване сприяє раціоналізації праці суб'єктів навчальної діяльності. Засоби навчання, формуючи навчальне середовище, істотно впливають на діяльність суб'єктів навчального процесу. Вони мають свої специфічні функції, що визначаються як рівнем досягнень у галузі педагогіки, психології, так і галузі науки і техніки на даному етапі науково-технічного процесу. Необхідність використання засобів навчання у навчальній діяльності учнів доведена практикою багатьох поколінь педагогів.

Сьогодні, в час формування нової парадигми освіти в Україні і її приєднання до Болонського процесу, значення і роль засобів навчання надзвичайно зросли. Виникла гостра потреба створення засобів навчання нового покоління.

Подальший розвиток системи освіти в Україні значною мірою залежить від розробки концепції впровадження засобів навчання в освітній процес і напрямків наукових досліджень, що спрямовані на забезпечення розробки, виготовлення та впровадження засобів навчання нового покоління, становлення раціональних, педагогічно обгрунтованих меж застосування цих засобів на всіх етапах подання і засвоєння учнями знань, умінь та навичок. Важливим є пошук і обгрунтування нових методів навчальної діяльності з використанням засобів навчання нового покоління; визначення ролі і місця засобів навчання на базі комп'юте-

рної техніки та нових інформаційних технологій в навчальній діяльності учнів, особливо цінною є розробка методичного забезпечення використання засобів навчання нового покоління у навчальній діяльності.

Освіта – основа розвитку особистості, суспільства, нації та держави, запорука майбутнього України. Вона є визначальним чинником політичної соціально-економічної, культурної та наукової життєдіяльності суспільства. Освіта відтворює і нарощує інтелектуальний, духовний та економічний потенціал суспільства. Освіта є стратегічним ресурсом поліпшення добробуту людей, забезпечення національних інтересів, зміцнення авторитету і конкурентоспроможності держави на міжнародній арені.

Глобалізація, зміна технологій, перехід до постіндустріального інформаційного суспільства утвердження пріоритетів сталого розвитку, інші властиві сучасній цивілізації риси зумовлюють розвиток людини як головну мету, ключовий показник і основний важіль сучасного прогресу, потребу в радикальній модернізації галузі, ставлять перед державою, суспільством, завдання забезпечити пріоритетність розвитку освіти і науки, першочерговість розв'язання їх нагальних проблем.

Актуальним завданням є забезпечення доступності здобуття якісної освіти протягом життя протягом життя для всіх громадян та дальше утвердження її національного характеру. Мають постійно оновлюватись зміст освіти та організація навчально-виховного процесу відповідно до демократичних цінностей, ринкових засад економіки, сучасних науково-технічних досягнень.

Система вищої освіти останнім часом докорінно перебудовує навчальний процес, орієнтуючись на індивідуальні освітні потреби людини і розвиток її творчого потенціалу. Тому науковцям необхідно зосереджувати свої зусилля головним чином на психолого-педагогічних проблемах удосконалення навчально-виховного процесу в напрямі адаптації до стандартів європейського освітнього простору, реалізації нормативних положень і декларації Болонського процесу. Практика освіти сьогодні вимагає адаптації до нових ціннісних освітніх установок, які постійно змінюються та розробки прийняття нової освітньої парадигми. Процес європейської інтеграції дедалі помітніше впливає

на всі сфери життя держави, не оминув він і вищої освіти. Відтак, Україна чітко визначила орієнтири на входження в освітній та науковий простір Європи, здійснює модернізацію освітньої діяльності у контексті європейських вимог, щораз наполегливіше працює над практичним приєднанням до Болонського процесу. Болонський процес – це процес розпізнавання однієї освітньої системи іншою в європейському просторі. Якщо майбутнє України пов'язане з Європою, то не можна надалі стверджувати, що Болонський процес має для нас лише просвітне та пізнавальне значення. Для більш принципового розуміння суті і значення Болонського процесу безпосередньо для України, слід торкнутися ще двох принципових питань: а) що таке сучасна освіта як соціальне явище; б) стан освіти в Україні у контексті, зокрема, європейської системи освіти. З-поміж багатьох визначень «освіта», одним з найоптимальніших, наймісткішим, на наш погляд, є таке: освіта – це певне надбання особистості, що виявляється у її поведінці. Звідси як мінімум кілька принципово важливих висновків для продовження розгляду проблеми, власне, реформування освіти в Україні. *Перший:* освіта належить головним чином до індивідуальної, спеціальної культури людини і перебуває у сфері психіки суб'єкта (особистості). Саме тому, за усіх колективних форм навчання, вона має бути максимально індивідуалізованою. *Другий:* освіта формується в процесі навчання, пізнання світу, набуття людиною власного життєвого досвіду, соціальної практики, тобто соціалізації особистості, що також є вкрай специфічним, неповторним процесом. *Третій:* освіта – безперервний процес, що залежить від стану середовища, в якому відбувається розвиток людини, і від її індивідуальної творчості. Звідси величезна потреба логічного поєднання в процесі навчання інтересів особистості і всього соціуму.

Прогнози вказують на те, що людина XXI століття повинна бути готовою вчитися впродовж усього свого життя. Аналіз потреб сучасного суспільства показує, що період «піврозпаду» знань в XXI столітті зменшилася до 5-10 років порівняно з 15-20 роками в середині XX століття. Вирішення цієї проблеми без філософського осмислення дидактики взагалі та дидактики фізики зокрема не може бути достатньо цілісним та завершеним [1]: адже будь-яка наукова дисципліна, теоретична проблема, закон чи принцип, метод наукового дослідження в конкретних об'єктивно-предметних умовах мають попадати в поле філософського розгляду та осмислення. За таких умов відповідна освітня концепція чи доктрина стає не тільки своєрідним засобом змістовно-методологічного препарування глобальної мети навчання але й специфічним каталізатором створення і впровадження високоєфективних, надійних і гуманістичних технологій навчання на основі всеохопного управління якістю освіти.

В умовах освітніх реформ, впровадження інноваційних методик і технологій в організацію навчального процесу в школі слід виходити з того, що ефективний результат даних впроваджень можна отримати лише тоді, коли підготовлені і налагоджені проміжні ланочки ланцюжка реформ. Так і в освіті, нова особистісно орієнтована парадигма має кінцеву ціль – формування інтелектуально-творчої особистості.

В умовах зміни освітньої парадигми національна школа все більше орієнтується на концепції розвитку особистості учня в процесі навчання, що ґрунтуються на принципах гуманізації та демократизації освіти. Однією з таких концепцій є особистісно-орієнтоване навчання, що базується на такій організації суб'єкт-суб'єктної взаємодії учнів і вчителів, за якої створені оптимальні умови для розвитку у суб'єктів навчання здатності до самоосвіти, самовизначення, самостійності і самореалізації.

Навчання фізики у сучасній школі слід розглядати як інноваційний процес, що має чітко виражені практичні і прогностичні функції, які полягають у науковій розробці змісту, структури, форм, методів і засобів навчання фізики в їх оптимальному поєднанні в конкретній технології навчання фізики. Основною інноваційних процесів при навчанні фізики є: а) демократизація структури освіти, що стосовно фізики як навчального предмету викликає ґрунтовні зміни у навчальних планах, програмах, системі підруч-

ників, надає можливості вибору навчання у ліцеї чи гімназії природничого або гуманітарного спрямування, чи у звичайній загальноосвітній школі з відповідними рівнями вивчення фізики; б) оновлення змісту фізичної освіти, коли все більшого значення набуває діяльнісний компонент навчання з виділенням трьох рівнів навчально-пізнавальної діяльності учнів (репродуктивна, пошукова і дослідницька). Продовжуються пошуки як у напрямку переосмислення змісту курсу фізики для всіх типів шкіл, так і перерозподілу навчального матеріалу з фізики за роками навчання, вироблення стандарту фізичної освіти; в) удосконалення форм, методів та засобів організації навчання фізики та їх науково обґрунтоване оптимальне поєднання в інноваційних технологіях навчання фізики. В основі будь-якої технології навчання закладена ідея загальних закономірностей навчального процесу, визнання яких дозволяє створити ефективну схему навчання, що забезпечує функції середньої загальноосвітньої школи стосовно всіх чи переважної більшості учнів, попри всю різноманітність педагогічного почерку вчителів. У зв'язку з цим зміст технології навчання фізики полягає в тому, щоб, спираючись на постійний зворотний зв'язок, гарантувати досягнення запланованих результатів навчання безвідносно особи вчителя й учнів та їх суб'єкт-суб'єктних відносин у ході навчання. Запровадження нової технології означає зміну не тільки самої діяльності й відповідної системи засобів навчання, воно викликає суттєву перебудову цільового компоненту, ціннісних орієнтацій, методів, форм і засобів навчання, особливо в аспекті їх поєднання у процесі навчання. Тому характеристика основних педагогічних і психологічних категорій з якими пов'язана технологія навчання, має важливе значення для розуміння процесу її розробки й втілення в навчальний процес. Взаємозв'язок технологій навчання й прогнозування виявляється у спільності цілей, орієнтації на досягнення результатів. Але технології створюються для безпосереднього застосування в діяльності, тепер при цьому вона використовує євристичні прийоми, тоді як прогнозування потребує меншої строгості й допускає екстраполяцію [4].

Прогнозування в освіті порівняно з технологією навчання носить стратегічний характер і спрямоване на більш віддалене майбутнє. Разом з тим, деякі технології підготовки фахівців, зокрема вчителів, також повинні носити прогностичний характер, передбачати майбутні вимоги до кваліфікації випускника вищого навчального закладу. Особливо гостро це стосується підготовки майбутніх учителів-предметників в умовах зміни освітньої парадигми.

Ми стаємо сучасниками зародження і становлення нового періоду історії дидактики фізики в Україні. Це – перехід до гуманістичної освітньої парадигми (початок 90-х років XX ст. і по теперішній час, пов'язаний із становленням державності в Україні, відповідними соціально-економічними змінами у суспільстві, що співпали із зміною освітньої парадигми з авторитарної на гуманістичну. У неявній формі сучасна освітня парадигма однозначно орієнтує тих, хто навчається (і тих, хто навчає!) на перехід від інформаційно-ілюстративних до пошуково-креативних технологічних схем навчання, на формування готовності навчатися впродовж усього життя. Природознавча освітня галузь, взагалі, і фізика як навчальний предмет, зокрема, у значній мірі сприяють формуванню якостей суб'єкта-діяча на рівнях його інтелектуального, духовно – культурного та світоглядного збагачення. З цих причин проблеми дидактики фізики та підручника фізики видаються надто актуальними.

Здобутки сучасної дидактики фізики виявляють тенденції розвитку структури і змісту фізики як шкільної навчальної дисципліни. Основними серед них можна назвати наступні: реалізація принципу єдності вимог до теоретичних знань випускників середньої школи; збереження цілісності теоретичного матеріалу при профільному навчанні із зосередженням акцентів а формуванні практичних умінь і навичок; розробка адекватних систем оцінювання знань учнів; розробка технологій інтенсивного навчання фізики із забезпеченням прогнозованих рівнів знань; створення підручників нового типу. Окреслені моменти є найбільш переконливим доказом дієвості національної Доктрини загаль-

ної освіти і втілення положень Концепції освіти з фізики і астрономії 12-річної школи. На основі висунутих гіпотез і напрацювань у цьому напрямі можна стверджувати, що існує нерозривний зв'язок дидактики фізики з загальною дидактикою. Головна функція будь-якої дидактичної системи в аспекті результативності її дії – стимулювання і доведення якості пізнавальної діяльності тих, хто навчається до рівня їх готовності до самоосвіти та здатності само реалізувати цей принцип на певному етапі навчального – пізнавальної діяльності. Природно, що за таких умов, вищим показником компетентісно вдалої організації навчального процесу виступатиме безумовне його переведення (з моменту сформованості стійкого пізнавального інтересу) в режим здійсності самоосвіти. Отже, проблему управління якістю навчання завжди треба співвідносити з феноменами сформованості стійкого пізнавального інтересу та здатності до самоосвіти. Проте на шляху до результативного навчання та якісної освіти необхідно здійснити масштабний і глибокий моніторинг переходу від інформаційно-репродуктивних до особистісно орієнтованих (пошуково-креативних) схем навчання, результати якого мають закладатися в основу дієвого прогнозу.

Прогнозування розвитку фізичної освіти – складна методологічна й методична проблема, для дослідження якої необхідний вибір не тільки ефективних і результативних методів і прийомів, але й вірного напрямку всієї прогностичної дослідницької діяльності. Атаманчук П.С. вказує, що «прогноз – це ідеалізована модель освіти та діяльнісна основа її реалізації, і, що змістова, організаційна та операційна складові прогнозу відповідно обумовлені змістовим, мотиваційним та операційним компонентами процесу навчання фізики» [3].

В умовах переходу на нову освітню модель та стандарт освіти (план), коли стає все більш помітною тенденція переходу від інформаційно-виконавської до проектно-творчої схеми навчання, особливо гостро постає проблема управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів. Роль компоненти «Управління» у структурі освітньої моделі та, що завдяки їй ця модель стає дієвою. Але дієвість моделі залежить від того, наскільки процес контролю, корекції і регулювання у навчанні, тобто управління, буде носити цілеспрямований характер, наскільки зовнішні управлінські впливи спонукати муть до внутрішнього саморегулювання і самоуправління навчанням. Можливість управління процесом до рівня саморегульованого протікання (рівень самоосвіти) існує. Процедура управління пов'язана з операційною складовою навчально-пізнавальною діяльністю в аспекті контролю, корекції та регулювання конкретних навчальних дій та операцій школяра відповідно до еталонних вимірників якості знань [1, с.24-37]: заучування знань (ЗЗ), наслідування (НС), розуміння головного (РГ), повне володіння знаннями (ПВЗ), навичка (Н), уміння застосувати знання (УЗЗ), переконання (П), звичка (Зв). За наявного прогнозу (моделі) фізичної освіти має існувати адекватний їй стандарт освітнього середовища, у якому здійснюється відповідні цілеспрямовані впливи на навчально-пізнавальну діяльність учнів. Зміст навчального матеріалу підручника окреслюється цільовою навчальною програмою, у якій визначається конкретні рівні (еталони) знань. Аналіз структур і логіки засвоєння фізичного знання, адекватному до змісту освітнього середовища, дозволяють подати найбільш вірогідну схему процедурної підтримки саморегульованого навчання фізики (рис. 1).

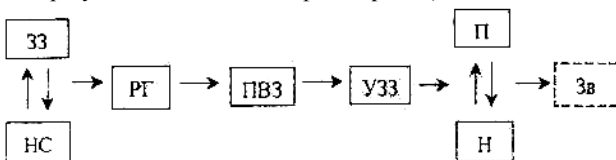


Рис. 1. Схема саморегульованого процесу навчання фізики

Ідеалізований результат дії такої схеми – управлінські функції учителя, поступово вичерпуючись (потреба у зовнішньому управлінні зникає), переводять навчання фізики у план саморегульованого протікання, тобто – самоуправління і самоосвіти.

Технологія управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів передбачає широке застосування форм і методів активного навчання, що сприяють інтенсифікації розвитку навчально-пізнавальної, розумової і практичної діяльності; особистісно орієнтований підхід у навчанні, з урахуванням інтересів, схильностей і здібностей особистості в початковий період навчання і психолого-педагогічний супровід в освітньому процесі [6].

Управління (коригування, регулювання) навчанням учня здійснюється на основі результатів контролю, які виступають своєрідним наслідком співставлення реальних результатів навчання учня з вимогами конкретного еталона. Таким чином, технологія особистісно-орієнтованого навчання фізики орієнтована на використання еталонних вимірників якості знань учнів. Застосування програм еталонного характеру, зокрема, задач диференційованих за рівнями знань, сприяє об'єктивізації цього процесу, і в кожному конкретному випадку, спрямовує пізнавальну діяльність учня на досягнення певної мети чи комплексу цілей (навчальної, дидактичної, розвивальної, виховної), що дає підстави для висунення вимоги обов'язкового і чіткого визначення в навчальних програмах для кожної пізнавальної задачі цих цілей чи відповідних їм еталонів контролю. Отже, використання технології еталонного підходу у навчанні фізики допомагає вчителю впливати на розвиток кожної окремої особистості на основі забезпечення умов для результативного навчання кожного учня. На основі проведених досліджень та написаних наукових праць по проблемі дидактики фізики як засобу формування світогляду та компетентності фахівців прийшли до висновку, що головну функцію дидактики фізики (забезпечення результативного і якісного навчання) легко забезпечити за наступних вимог та впровадження: навчальний план-нормалізація навчального та вільного часу школяра, інтегративні тенденції та зорієнтованість на самоосвіту; навчальна програма-цільовий характер; підручник (методики) – охоплення змістової та діяльнісної складових процесу навчання, алгоритмізація способів пізнавальної діяльності. Отже, можна стверджувати, що в умовах зміни освітньої парадигми національна школа все більше орієнтується на концепції розвитку особистості учня в процесі навчання, які ґрунтуються на принципах гуманізації та демократизації освіти. Однією з таких концепцій є особистісно орієнтоване навчання, що базується на такій організації суб'єкт-суб'єктної взаємодії учнів і вчителів, яка породжує оптимальні умови для розвитку у суб'єктів навчання здатності до самоосвіти, самовизначення, самостійності і самореалізації. В цілому приходимо до висновку, що головну функцію дидактики фізики (забезпечення результативного і якісного навчання) легко забезпечити за наступних вимог і впровадження: навчальний план – нормалізація навчального та вільного часу школяра, інтегративні тенденції та зорієнтованість на самоосвіту; навчальна програма – цільовий характер; підручник (методики) – охоплення змістової та діяльнісної складових процесу навчання, алгоритмізація способів пізнавальної діяльності.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет, інформаційно-видавничий відділ, 1999. – 174 с.
2. Атаманчук П.С. Управління процесом навчально-пізнавальної діяльності. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний педагогічний інститут, інформаційно-видавничий відділ, 1997. – 136 с.
3. Атаманчук П.С. Методика забезпечення еталонних вимог у навчанні фізики // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного педагогічного університету: серія фізико-математична, 1997. – Випуск 3. – С.56-59.
4. Атаманчук П.С., Оленюк І.В. Ціннісні передумови результативного навчання фізики // Фізика та астрономія в школі. – 2004. – № 1. – С.16-21.
5. Брандес В. А., Вознюк О.В. Підготовка вчителя до діяльності в особистісно орієнтованій парадигмі освіти // Система тренінгової роботи з вчителями. Збірник «Робота психолога з педагогічним колективом». – К.: Вид. дім. "Шкільний світ". – 2005.

6. Брандес В.М., Вознюк О.Б. Семінари-тренінги «Підготовка вчителя до діяльності в контексті гуманістичної парадигми освіти» // Завуч. – 2004. – №19.
7. Лігутп Ю.С. Підвищення ролі інформаційної та економічної складової підготовки фахівців технічних ВНЗ в контексті Болонського процесу // Актуальні проблеми економіки. – 2004. – №9. – С.74-78.
8. Москаленко П.Г. Навчання як педагогічна система. Навч. посібник для студентів педвузів, вчителів і керівників шкіл. – Тернопіль: ТДШ, 1995. – 144 с.
9. Подмазін С.І. Особистісно-орієнтований освітній процес. Принципи. Технології // Педагогіка і психологія. – 1997. – №2. – С.39.
10. Савін М.В. Педагогіка. – К: Вища школа, 1980. – 312 с.
11. Шут М.І., Сергієнко В.П. Психолого-педагогічні основи розуміння фізики // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський: КПДУ, інформ.-вид. відділ, 2003. – Вип.9. – С.52-54.

The modern educational paradigm's content as the factor of influence on the didactic of physics's structure and content in Ukraine are discussed in this article.

Key words: paradigm, contents, project, physics, education.

Отримано: 28.03.2008

УДК 37.374

І. С. Чернецький

Кам'янець-Подільський національний університет

ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ДОПРОФІЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ – ЛІТНЯ ПРИРОДНИЧА ШКОЛА

Стаття присвячена аналізу компонент освітнього середовища літньої природничої школи та їх апробації.

Ключові слова: освітнє середовище, літня школа, експериментальне дослідження.

Одним із пріоритетних завдань при переході на «профільність» старшої ступені школи документами Міністерства освіти і науки визначено надання можливості дитині, що навчається у базовій школі, визначитись з тим профілем, який надалі вона буде обирати. Завдання допрофільної підготовки лише окреслено як проблема, але методика його втілення залишена на відкуп освітнім закладам, що будуть її реалізовувати. У «Інформаційно-аналітичних матеріалах до підсумкової колегії МОН України 22 серпня 2008 року» зазначаються форми реалізації допрофільної підготовки: «Це – вивчення окремих предметів на диференційованій основі; упровадження курсів за вибором; профільна орієнтація; інформаційна робота та інші». Запровадження профільного навчання не може бути реалізоване без детального дослідження досвіду допрофільної підготовки, яка здійснюється у інших країнах, де запозичується дана система навчання. А однією із головних складових допрофільної підготовки є утворення освітніх середовищ «літніх та зимових шкіл». Оскільки мова йде про допрофільну підготовку в освітній галузі «Природознавство», то це літні та зимові природничі школи. Цей вид роботи не є невідомим для нашої системи освіти, хоча орієнтація була проведена на створення шкіл, які працюють на формування «олімпійського резерву» учнівської молоді. 2006 року при дитячому оздоровчому закладі «Чайка» Кам'янець-Подільського району Хмельницької області функціонувала природнича школа, зорієнтована на пропедевтичну роботу з учнями 5-9 класів. Це була вдала спроба створити модель навчального середовища, яке би здійснювало у розрізі сьогоденних завдань допрофільну підготовку школярів у галузі природничих наук. Літня природнича школа може характеризуватися як особливе освітнє середовище, у якому максимально досягнуто умов співробітництва у процесі навчання між учнями і учителем та учнем. Саме з метою досягнення комфортних умов набуття нових знань і плануються подібні заходи. На етапі формування самого процесу зацікавленості вивчення оточуючого світу дитина найкраще адаптована дослідним шляхом визначитись з ареалом пізнання, який задовольняє її найкраще. На цьому етапі головним мотиваційним фактором виступає задоволення від самого процесу набуття нових знань, що надалі може стати визначальним фактором у профілізації гностичного поля дитини.

При формуванні цього освітнього середовища, слідуючи вказаній моделі, необхідно було визначитись з його складовими та оптимізувати сам процес навчання до умов перебування дітей в оздоровчому літньому таборі, де головним завданням все ж виступало оздоровлення дітей.

Матеріально-ресурсна складова середовища перш за все повинна мати специфічну **навчально-матеріальну базу**. Оскільки головною метою школи є формування зацікавленості дослідницькою діяльністю відповідно і матеріа-

льна база має містити набір приладів, направлених більше не на демонстрацію, а на дослідження (рис. 1).



Рис. 1. Структура освітнього середовища

У програмі літньої школи було визначено багатьма факторами три пріоритетних предметних напрямки – астрономія, фізика і математика. У відповідності до цього матеріальну базу астрономічного напрямку склали оптичні пристрої (телескопи та біноклі), елементарні кутовимірні прилади (гномон, висотомір, сонячний годинник), рухомі карти зоряного неба, матеріальну базу фізичного напрямку склали елементарні вимірювальні фізичні прилади (терези, мензурки, електровимірювальні пристрої, компаси) та прилади, які виготовлялися з підручних предметів побутового вжитку. Саме виготовлення власноруч таких пристроїв і застосування їх до досліджень є базовим компонентом для формування розуміння єдності фізичних законів та предметів оточуючого середовища. У якості ресурсної бази для досліджень в умовах літньої природничої школи використовується оточуюче дитину середовище, що є головною відмінністю від лабораторних методів, які практикує традиційне навчання в умовах звичайної школи.

Наступною складовою є **педагогічні кадри**. У згаданій вище моделі до схеми у цьому пункті доцільно додати ще й **учнівське середовище**. Зупинимось спочатку на формуванні учнівського середовища. Оскільки літня школа є додатковим навчальним закладом до участі в ній дітей запрошували персонально, спираючись на попередні дослідження, проведені в базових навчальних закладах у напрямку виявлення обдарованої молоді. До уваги бралися всі діти, що брали участь у предметних олімпіадах природничого циклу та діти, які показували попередню зацікавленість у вивченні природничих наук. Оскільки процес навчання у літній школі поєднаний з оздоровчим процесом, потрапити на навчання надається можливість дітям велико-

6. Брандес В.М., Вознюк О.Б. Семінари-тренінги «Підготовка вчителя до діяльності в контексті гуманістичної парадигми освіти» // Завуч. – 2004. – №19.
7. Лігутп Ю.С. Підвищення ролі інформаційної та економічної складової підготовки фахівців технічних ВНЗ в контексті Болонського процесу // Актуальні проблеми економіки. – 2004. – №9. – С.74-78.
8. Москаленко П.Г. Навчання як педагогічна система. Навч. посібник для студентів педвузів, вчителів і керівників шкіл. – Тернопіль: ТДШ, 1995. – 144 с.
9. Подмазін С.І. Особистісно-орієнтований освітній процес. Принципи. Технології // Педагогіка і психологія. – 1997. – №2. – С.39.
10. Савін М.В. Педагогіка. – К: Вища школа, 1980. – 312 с.
11. Шут М.І., Сергієнко В.П. Психолого-педагогічні основи розуміння фізики // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський: КПДУ, інформ.-вид. відділ, 2003. – Вип.9. – С.52-54.

The modern educational paradigm's content as the factor of influence on the didactic of physic's structure and content in Ukraine are discussed in this article.

Key words: paradigm, contents, project, physics, education.

Отримано: 28.03.2008

УДК 37.374

І. С. Чернецький

Кам'янець-Подільський національний університет

ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ДОПРОФІЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ – ЛІТНЯ ПРИРОДНИЧА ШКОЛА

Стаття присвячена аналізу компонент освітнього середовища літньої природничої школи та їх апробації.

Ключові слова: освітнє середовище, літня школа, експериментальне дослідження.

Одним із пріоритетних завдань при переході на «профільність» старшої ступені школи документами Міністерства освіти і науки визначено надання можливості дитині, що навчається у базовій школі, визначитись з тим профілем, який надалі вона буде обирати. Завдання допрофільної підготовки лише окреслено як проблема, але методика його втілення залишена на відкуп освітнім закладам, що будуть її реалізовувати. У «Інформаційно-аналітичних матеріалах до підсумкової колегії МОН України 22 серпня 2008 року» зазначаються форми реалізації допрофільної підготовки: «Це – вивчення окремих предметів на диференційованій основі; упровадження курсів за вибором; профільна орієнтація; інформаційна робота та інші». Запровадження профільного навчання не може бути реалізоване без детального дослідження досвіду допрофільної підготовки, яка здійснюється у інших країнах, де запозичується дана система навчання. А однією із головних складових допрофільної підготовки є утворення освітніх середовищ «літніх та зимових шкіл». Оскільки мова йде про допрофільну підготовку в освітній галузі «Природознавство», то це літні та зимові природничі школи. Цей вид роботи не є невідомим для нашої системи освіти, хоча орієнтація була проведена на створення шкіл, які працюють на формування «олімпійського резерву» учнівської молоді. 2006 року при дитячому оздоровчому закладі «Чайка» Кам'янець-Подільського району Хмельницької області функціонувала природнича школа, зорієнтована на пропедевтичну роботу з учнями 5-9 класів. Це була вдала спроба створити модель навчального середовища, яке би здійснювало у розрізі сьогоденних завдань допрофільну підготовку школярів у галузі природничих наук. Літня природнича школа може характеризуватися як особливе освітнє середовище, у якому максимально досягнуто умов співробітництва у процесі навчання між учнями і учителем та учнем. Саме з метою досягнення комфортних умов набуття нових знань і плануються подібні заходи. На етапі формування самого процесу зацікавленості вивчення оточуючого світу дитина найкраще заадаптована дослідним шляхом визначитися з ареалом пізнання, який задовольняє її найкраще. На цьому етапі головним мотиваційним фактором виступає задоволення від самого процесу набуття нових знань, що надалі може стати визначальним фактором у профілізації гностичного поля дитини.

При формуванні цього освітнього середовища, слідуючи вказаній моделі, необхідно було визначитися з його складовими та оптимізувати сам процес навчання до умов перебування дітей в оздоровчому літньому таборі, де головним завданням все ж виступало оздоровлення дітей.

Матеріально-ресурсна складова середовища перш за все повинна мати специфічну **навчально-матеріальну базу**. Оскільки головною метою школи є формування зацікавленості дослідницькою діяльністю відповідно і матеріа-

льна база має містити набір приладів, направлених більше не на демонстрацію, а на дослідження (рис. 1).



Рис. 1. Структура освітнього середовища

У програмі літньої школи було визначено багатьма факторами три пріоритетних предметних напрямки – астрономія, фізика і математика. У відповідності до цього матеріальну базу астрономічного напрямку склали оптичні пристрої (телескопи та біноклі), елементарні кутовимірні прилади (гномон, висотомір, сонячний годинник), рухомі карти зоряного неба, матеріальну базу фізичного напрямку склали елементарні вимірювальні фізичні прилади (терези, мензурки, електровимірювальні пристрої, компаси) та прилади, які виготовлялися з підручних предметів побутового вжитку. Саме виготовлення власноруч таких пристроїв і застосування їх до досліджень є базовим компонентом для формування розуміння єдності фізичних законів та предметів оточуючого середовища. У якості ресурсної бази для досліджень в умовах літньої природничої школи використовується оточуюче дитину середовище, що є головною відмінністю від лабораторних методів, які практикує традиційне навчання в умовах звичайної школи.

Наступною складовою є **педагогічні кадри**. У згаданій вище моделі до схеми у цьому пункті доцільно додати ще й **учнівське середовище**. Зупинимось спочатку на формуванні учнівського середовища. Оскільки літня школа є додатковим навчальним закладом до участі в ній дітей запрошували персонально, спираючись на попередні дослідження, проведені в базових навчальних закладах у напрямку виявлення обдарованої молоді. До уваги бралися всі діти, що брали участь у предметних олімпіадах природничого циклу та діти, які показували попередню зацікавленість у вивченні природничих наук. Оскільки процес навчання у літній школі поєднаний з оздоровчим процесом, потрапити на навчання надається можливість дітям велико-

го регіону, який обслуговується оздоровчим закладом. На навчання в літню школу «Чайка» потрапили діти з регіону Хмельницької області. Оскільки рівень викладання і в кінцевому результаті навчання у різних частинах навіть одного і того ж регіону різняться, у літній школі при доборі педагогічних кадрів необхідно врахувати цю специфіку. Навчання може здійснювати тільки висококваліфікований досвідчений фахівець, який має практику роботи з дітьми в умовах оздоровчих таборів. В літній природничій школі, яка здійснює саме пропедевтичну роботу, мають враховуватися усі формуючі особистість дитини фактори. Елементи нав'язування або примусу до навчання взагалі виключаються з роботи педагога, як деструктивні. В умовах табору дитина позбавлена регулярного спілкування з тим родинним середовищем, у якому вона мешкає, а тому окрім колективних виховних заходів, які проводяться з дітьми у плані роботи загоновими вождями, заняттям відводиться ще й роль, коли учитель виконує роль не тільки наукового, а й життєвого наставника. Ерудованість педагога, його закоханість у предмет викладання, вміння визначити найпривабливіші моменти у навчальному матеріалі та правильна мотивація пізнання предмету дитиною є первинною ознакою учителя літньої школи. До роботи у природничій школі «Чайка» запрошувалися тільки вчителі, які відповідають попереднім вимогам, що в підсумку і дало відповідний результат. Оскільки відвідування занять школи є виключно добровільною справою, сама дитина може визначитися з тим, чи є їй цікавим цей напрямок навчання, що в кінці-кінців визначається співвідношенням кількості дітей на початок і на завершення навчання в школі. Практика літньої школи «Чайка» засвідчила усталений процес зацікавленості більше ніж 80% дітей, які розпочинали заняття. При цьому факторами впливу є життєві фактори перебування дитини в таборі.

Інформаційно-технологічна складова освітнього середовища теж у заданій вище моделі доповнюється **структурно-поясненим моделлю** проведення занять школи, оптимізованою під умови табору. Початок занять, їх тривалість відповідають **природному життєвому циклу дитини** та режиму оздоровлення дитини. Кількість часу, яка відводиться на ефективне навчання в реальних умовах, не перевищувала 4 академічних годин, розділених у часі перервами на відпочинок, ігри та заходи у загонах та харчування. Визначення астрономічного напряму роботи школи виявилось дуже вдалим для усіх вікових категорій, що навчалися у школі. Саме можливість частково проводити заняття з астрономії під реальним зоряним небом надало найбільшої мотивації до пізнання. В умовах звичайної школи вивчення астрономії припадає на завершальний етап набуття середньої освіти. В умовах сучасного поселення рідко випадає можливість провести якісні спостереження за небесними тілами для значної кількості дітей. Літня школа має у цьому плані значну перевагу. Наповнюваність груп літньої школи не визначається критеріями фінансування, притаманними системі державної шкільної освіти, а тому є можливість оптимального добору співвідношення кількості учнів та вчителів. Практика свідчить про оптимальну наповнюваність з верхньою межею не більше 15 учнів. Оскільки мова йде про оцінку ефективності, то варто зазначити, що вона є виключно суб'єктивною. Мета школи – зацікавити дітей дослідницьким процесом, а тому введення системи оцінювання їхніх знань недоцільна. Використовуються лише заохочувальні елементи оцінювання навичок дітей при проведенні внутрішніх конкурсів чи олімпіад. Програма навчання в школі у відповідності до кожного напряму та вікового цензу учасників складалася з врахуванням набутих знань за шкільною програмою. Оскільки учні розділилися умовно на дві групи у відповідності до віку, наймолодші отримали можливість набувати знання у співпраці з дорослішими учасниками групи.

Програма навчальних курсів мала такий зміст.

Напрямок: астрономія

Навчальна програма (14 годин)

1. Предмет астрономії. Астрономічні масштаби.

2. Сузір'я, Зоряні карти. Зодіак. Практична робота «Виготовлення моделі сузір'я» «Ознайомлення з сузір'ями та орієнтація за допомогою зоряної карти неба».
3. Небесна сфера. Зоряні координати. Практична робота «Виготовлення моделі небесної сфери».
4. Рух світил. Фази Місяця. Сонячні та місячні затемнення. Практична робота «Виготовлення календаря місячних фаз».
5. Астрономічні інструменти. Годинники. Практична робота «Виготовлення сонячного годинника». Практична робота «Спостереження світил за допомогою шкільного телескопа».
6. Сонячна система, її склад та масштаби. Практична робота «Виготовлення масштабної моделі сонячної системи».
7. Земля та Місяць. Практична робота «Спостереження та вивчення основних форм рельєфу Місяця».
8. Планети земної групи. Практична робота «Спостереження планет земної групи у телескоп» «Виготовлення моделі вулканічних та кратерних утворень на планетах».
9. Планети-гіганти та їх супутники. Практична робота «Спостереження покриття Юпітером галілеєвих супутників».
10. Малі тіла сонячної системи. Практична робота «Спостереження метеорів та визначення їх радіанту».
11. Сонце – найближча зірка. Практична робота «Спостереження та замальовка утворень на сонячній поверхні», «Визначення величини сонячної інсоляції».
12. Зорі та їх класифікація. Практична робота «Порівняння яскравості зір та спостереження подвійних зір за допомогою телескопа».
13. Наша Галактика. Інші системи – галактики. Будова Всесвіту та його еволюція. Практична робота «Вивчення розподілу зірок у нашій галактиці Чумацький шлях, спостереження зоряних скупчень та галактики в сузір'ї Андромеди».
14. Підсумкове заняття.

Напрямок: фізика

Фізика (молодша група)

Навчальна програма (14 год.)

1. Основні одиниці вимірювання фізичних величин. Практична робота «Вимірювання маси та розмірів тіла. Вимірювання розмірів малих тіл. Вимірювання малих проміжків часу».
2. Густина тіл. Практична робота «Вимірювання густин твердих тіл, рідин та газів».
3. Сили природи. Практична робота «Вимірювання сил. Градування динамометра», «Дослідження тертя твердих тіл».
4. Тиск твердих тіл. Практична робота «Визначення тиску людини на горизонтальну поверхню».
5. Тиск рідин та газів. Сполучені посудини. Практична робота «Виготовлення рідинного манометра».
6. Атмосферний тиск. Практична робота «Визначення залежності атмосферного тиску від висоти», «Виготовлення моделі легенів людини».
7. Виштовхувальна сила. Практична робота «Вивчення залежності виштовхувальної сили від параметрів рідини та тіла».
8. Плавання тіл. Практична робота «Визначення густини дрібних тіл, методом зависання в рідині».
9. Повітроплавання. Практична робота «Створення моделі повітряної кулі – монгольф'єра».
10. Механічна робота і потужність. Практична робота «Визначення середньої потужності людського організму».
11. Прості механізми. Важіль. Вивчення правила важеля.
12. Коефіцієнт корисної дії. Практична робота «Визначення к.к.д. похилої площини».
13. Механічна енергія. Перевірка закону збереження енергії.
14. Підсумкове заняття.

Фізика (старша група)

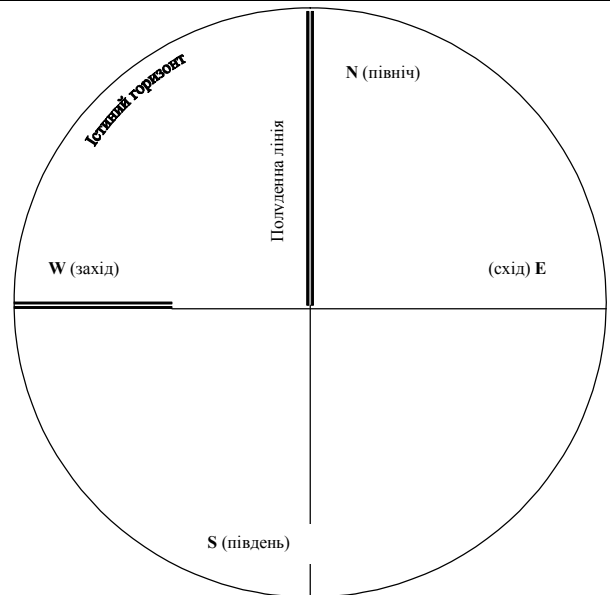
Навчальна програма (14 год.)

1. Температура. Теплове розширення тіл. Практична робота «Виготовлення газового та рідинного термометрів».
2. Внутрішня енергія. Кількість теплоти. Практична робота «Визначення теплоємності твердого тіла».
3. Перетворення агрегатних станів речовини. Практична робота «Визначення питомої теплоти плавлення льоду».
4. Горіння. Паливо. Практична робота «Визначення калорійності картопляних чіпсів».
5. Електризація тіл. Практична робота «Виготовлення електроскопа», «Виготовлення моделі електростатичного генератора».
6. Провідники та діелектрики. Практична робота «Виготовлення тестера провідності».
7. Електричний струм. Джерела струму. Практична робота «Виготовлення природного джерела електричного струму».
8. Сила струму, напруга, опір. Практична робота «Вимірювання питомого опору графітового стержня», «Вимірювання опору людського тіла».
9. Електричний струм в різних середовищах. Практична робота «Дослідження електричної провідності розчинів».
10. З'єднання провідників. Практична робота «Дослідження послідовного та паралельного з'єднання провідників».
11. Магнітна дія електричного струму. Практична робота «Виготовлення електричного магніту».
12. Електромагнітні пристрої. Практична робота «Виготовлення моделі електричного двигуна».
13. Постійні магніти. Практична робота «Дослідження спектрів постійних магнітів».
14. Підсумкове заняття.

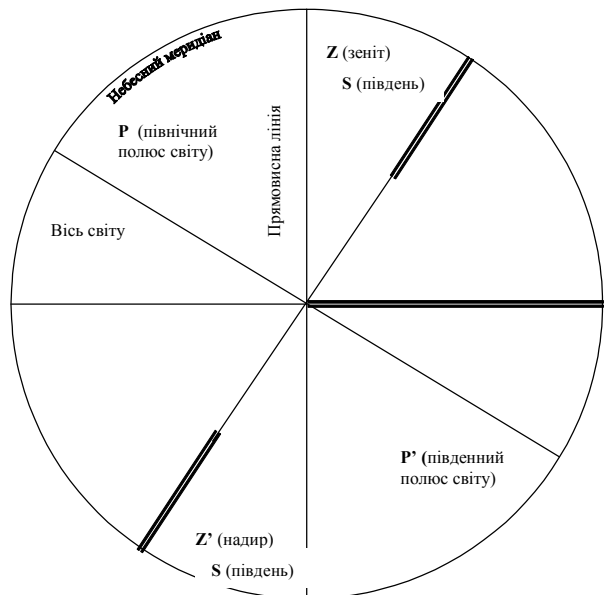
Програма школи складалася у відповідності до навчальних програм 11-річної освіти. Кожне заняття супроводжувалось елементом дослідницької роботи. У якості методичного забезпечення для курсу астрономія використовувався підручник «Астрономія. 11 клас» та великий набір зображень астрономічних об'єктів у електронній формі, які демонструвалися учням на телевізорі. Додатковим пізнавальним компонентом виступали також науково-популярні фільми астрономічного та технічного спрямування.

Технології навчання, які використовуються в літній школі, є виключно технологіями активного пізнання світу. У процесі дослідження задіяні усі інформаційні канали набуття нових знань, що для багатьох дітей, переважаних абстрагуванням у звичайній школі, є неоціненним досвідом. Як приклад, наведемо методику виконання практичної роботи «**Виготовлення моделі небесної сфери**» з елементом заняття.

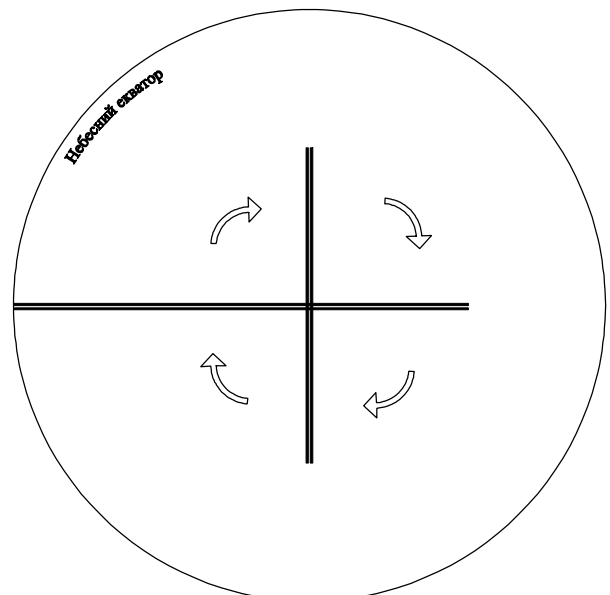
Спостерігаючи за рухом небесних світил, легко впевнитись у тому, наша домівка Земля виступає деяким центром оточуючого Всесвіту. Тривала практика спостереження за небом впевнила грецького філософа Аристотеля у тому, що Всесвіт повинен мати форму сфери, як єдиної досконалої фігури. Не дивно, що ця точка зору проіснувала аж до середніх віків, коли з'явилася на світ революційна робота Миколи Коперніка «**Commentariolus**» («Коментарі»), у якій висловлювалася думка про обертання Землі навколо іншого центру Сонця. А вже згодом італієць Галілей стверджував, що ця сфера має бути безмежною. Сьогодні ми чудово знаємо, що і наше світило не є центром Всесвіту, але поняття небесної сфери, як сфери безмежного радіуса з центром у точці спостереження, впевнено прижився у термінології. Крім того, користуючись цим поняттям, зручно визначати положення різноманітних тіл на небі. Небесна сфера має характерні точки та лінії, з якими ми ознайомимось, виготовляючи паперову модель. Для початку, виріжемо фігури, зображені на малюнку і зробимо надрізи по вказаних лініях. Надрізи бажано робити з врахуванням товщини листка паперу.



Фігура 1



Фігура 2



Фігура 3

Розмістимо фігуру 1 та 2 великими розрізами одна до одної і з'єднаємо їх. Вздвож лінії з'єднання проклеїмо ву-

зеньку смужку скотчу. Фігуру 3 розвернемо великим розрізом до малого розрізу фігури 1 і, з'єднавши їх, розмістимо фігуру 3 так, щоб її малі розрізи зайшли у малі розрізи фігури 2. Утворилося 3 круги, які перетинаються у просторі. Центр всіх кругів – це наша точка спостереження на Землі. Перший круг підписаний – Істинний горизонт.

Наша Земля опукла. Саме її опуклість дає нам можливість бачити тільки невелику територію. Лінія, що відділяє небо над головою від поверхні землі, називається горизонтом. Проте на поверхні Землі є гори, ліси, інші нерівності. Через це – ця лінія нам видається нерівною. Але, будучи на пароплаві далеко у морі під час повного штилю, можна бачити майже ідеальну лінію горизонту. Тому наш круг підписано “істинний горизонт”. Як бачите, на краях круга є позначки сторін світу. Для того, щоб визначитися з цими напрямками, нам необхідно знайти ще деякі лінії. Якщо взяти до рук невеликий вантаж, підвішений на нитці, отримаємо найпростіший пристрій – висок. Він визначає напрямок вертикальної лінії. Кинувши погляд вздовж нитки виска, розміщеного над головою, ми визначимо на небі точку, яка для нас буде знаходитись найвище. Ця точка називається зенітом, що в перекладі з арабської значить вершина. На моделі ця точка позначена літерою Z. Лінія, яка проходить через зеніт і нашу точку спостереження, носить назву прямої лінії. Ви напевно здогадалися чому. Прямі мають властивість бути нескінченими, а тому прямою лінією проведена і під горизонтом у невидимій для нас частині. Протилежною для зеніту є точка, позначена літерою Z'. Вона називається надиром, або з арабської – лінія ноги. Ще одна важлива для нас точка на небі – це точка, навколо якої нібито обертаються всі небесні тіла. Вона співпадає з яскравою зіркою, що називається Полярною. Для знаходження цієї зірки на небі треба знайти ківш Великої Ведмедиці (її напевно вже показували вам ваші батьки), уявно з'єднати дві зірки передньої частини ковша і відкласти п'ять таких відстаней у напрямку, який співпадає з напрямком набирання ковшем води. На нашій моделі ця точка позначена літерою P. Називається вона – Північний полюс світу. Ця точка цікава тим, що туди спрямована вісь обертання нашої планети. Ми з вами знаходимося ніби у великому глобусі. Під кругом горизонту ви знайдете ще одну точку, позначену P'. Вона відповідно називається Південним полюсом світу. А через нас і цих дві точки проходить лінія, що називається Вісю світу. Тепер, коли ми визначилися з найважливішими точками, будемо орієнтуватися по сторонам світу. Другий круг перетинає горизонт у точках, які визначають напрямок північ-південь. Отже достатньо провести уявну лінію через зеніт і Північний полюс світу до перетину з горизонтом. Там і буде точка півночі. Ставши обличчям у напрямку півночі, ми визначимося з півднем – він буде позаду. Права рука буде підні-

мати сонце над горизонтом і ліва опускати. Відповідно по праву руку – схід, а по ліву – захід. Коли сонце підніметься над горизонтом найвище, тінь від предметів витягнеться вздовж напрямку північ-південь. Тому ця лінія на поверхні землі буде називатись Полуденною лінією. Круг підписано – Небесний меридіан. Це лінія, яку ми проводили для визначення півночі. Лише варто її завершити до замкнутого кола. Небесний меридіан завжди залишається на небі нерухомим. Якщо ви пам'ятаєте про те, що ми ніби знаходимося всередині великого глобуса, то на небі ми ще можемо знайти лінію екватора, але бачити ми її будемо зсередини. Третій круг підписано – Небесний екватор. Саме так і буде називатись лінія на небі, яка розділить наш прозорий глобус на дві півкулі – північну, ближчу до Північного полюса світу і протилежну – південну.

Надалі виготовлена модель використовується учнями при проведенні безпосередніх спостережень зоряного неба для визначення положення основних ліній на небі і співставлення з моделлю. Активність пізнання – головний ключ до формування усталеного інтересу дитини.

Розглянуті компоненти освітнього середовища літньої природничої школи свідчать про її гуманність у плані проведення пропедевтичної роботи, що зробило цей вид діяльності в допрофільній підготовці одним із основних в багатьох країнах Європи та світу. Позитивний досвід літніх шкіл сьогодні запроваджується в регіонах України і включений до бази заходів, розроблених Міністерством освіти і науки України по формуванню допрофільної освіти школярів.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчання фізики. – Кам'янець-Подільський: К-ПДПУ, 1999. – 174 с.
2. Атаманчук П.С. Удосконалення професійної підготовки майбутнього учителя // Психолого-педагогічні основи формування творчої особистості педагога оновленої школи / Під ред. проф. В.Г. Кузя. – Умань: УДП, 1992. – 36 с.
3. Шарко В.Д. Розвиток творчого мислення учнів у процесі виконання дослідницьких завдань з фізики // Проблеми освіти. Науково-методичний збірник. – К., 1998. – Вип. 13. – С. 114-122.
4. Шарко В.Д. Психолого-педагогічні основи організації і проведення літньої навчальної практики з фізики // Вісник Чернігівського державного університету. Серія: Педагогічні науки. Вип. 13. Т.1. – Чернігів, 2002. – С.142-147.

Article is denote analysis a component of educational ambience summer science school and their approbations.

Key words: educational ambience, summer science school, experimental study.

Отримано: 1.04.2008

УДК 371.134:372.853

В. Д. Шарко

Херсонський державний університет

ПРО ПІДГОТОВКУ ВЧИТЕЛІВ ДО РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАДАЧНОГО ПІДХОДУ У НАВЧАННІ УЧНІВ ФІЗИКИ

У статті розглянуто особливості задачного підходу до навчання учнів фізики та визначено зміст когнітивного і технологічного компонентів методичної підготовки вчителя до здійснення цього аспекту його професійної діяльності.

Ключові слова: задачний підхід до навчання фізики, система, діяльність вчителя і учнів.

Серед актуальних проблем методики фізики чільне місце посідає проблема розвитку методів навчання. Задачний підхід до вивчення фізики є одним із найбільш вживаних учителями методів побудови навчальної діяльності школярів, тому методика його застосування в навчальному процесі заслуговує на увагу викладачів і науковців.

Важко переоцінити те значення, яке має розв'язування задач при вивченні курсу фізики в школі. Будь-яка навчальна задача – це джерело інформації про конкретну ситуацію, аналіз якої ґрунтується на набутих знаннях. Під час цього аналізу та розв'язання задачі відбувається їх

осмислене застосування, поглиблення й корекція, а також отримання нових знань та виховання в учнів прагнення до пошуку істини, вміння дискутувати, аргументувати свою точку зору, відчувати красу розв'язку, отримувати насолоду від розумової праці.

У теоретичних дослідженнях педагогів і методистів розкриті структура і зміст задач (Г.А. Балл, Ю.Н. Кулюткін, А.У. Усова, А.Ф. Фрідман), виявлені функції задач в навчальному процесі (А.В. Усова, А.І. Павленко, О.В. Сергєєв), складені рекомендації з відбору системи задач, призначених для кращого засвоєння навчального матеріалу, та

зеньку смужку скотчу. Фігуру 3 розвернемо великим розрізом до малого розрізу фігури 1 і, з'єднаючи їх, розмістимо фігуру 3 так, щоб її малі розрізи зайшли у малі розрізи фігури 2. Утворилося 3 круги, які перетинаються у просторі. Центр всіх кругів – це наша точка спостереження на Землі. Перший круг підписаний – Істинний горизонт.

Наша Земля опукла. Саме її опуклість дає нам можливість бачити тільки невелику територію. Лінія, що відділяє небо над головою від поверхні землі, називається горизонтом. Проте на поверхні Землі є гори, ліси, інші нерівності. Через це – ця лінія нам видається нерівною. Але, будучи на пароплаві далеко у морі під час повного штилю, можна бачити майже ідеальну лінію горизонту. Тому наш круг підписано “істинний горизонт”. Як бачите, на краях круга є позначки сторін світу. Для того, щоб визначитися з цими напрямками, нам необхідно знайти ще деякі лінії. Якщо взяти до рук невеликий вантаж, підвішений на нитці, отримаємо найпростіший пристрій – висок. Він визначає напрямок вертикальної лінії. Кинувши погляд вздовж нитки виска, розміщеного над головою, ми визначимо на небі точку, яка для нас буде знаходитись найвище. Ця точка називається зенітом, що в перекладі з арабської значить вершина. На моделі ця точка позначена літерою Z. Лінія, яка проходить через зеніт і нашу точку спостереження, носить назву прямої лінії. Ви напевно здогадалися чому. Прямі мають властивість бути нескінченими, а тому прямою лінією проведена і під горизонтом у невидимій для нас частині. Протилежною для зеніту є точка, позначена літерою Z'. Вона називається надиром, або з арабської – лінія ноги. Ще одна важлива для нас точка на небі – це точка, навколо якої нібито обертаються всі небесні тіла. Вона співпадає з яскравою зіркою, що називається Полярною. Для знаходження цієї зірки на небі треба знайти ківш Великої Ведмедиці (її напевно вже показували вам ваші батьки), уявно з'єднати дві зірки передньої частини ковша і відкласти п'ять таких відстаней у напрямку, який співпадає з напрямком набирання ковшем води. На нашій моделі ця точка позначена літерою P. Називається вона – Північний полюс світу. Ця точка цікава тим, що туди спрямована вісь обертання нашої планети. Ми з вами знаходимося ніби у великому глобусі. Під кругом горизонту ви знайдете ще одну точку, позначену P'. Вона відповідно називається Південним полюсом світу. А через нас і цих дві точки проходить лінія, що називається Вісю світу. Тепер, коли ми визначилися з найважливішими точками, будемо орієнтуватися по сторонам світу. Другий круг перетинає горизонт у точках, які визначають напрямок північ-південь. Отже достатньо провести уявну лінію через зеніт і Північний полюс світу до перетину з горизонтом. Там і буде точка півночі. Ставши обличчям у напрямку півночі, ми визначимося з півднем – він буде позаду. Права рука буде підні-

мати сонце над горизонтом і ліва опускати. Відповідно по праву руку – схід, а по ліву – захід. Коли сонце підніметься над горизонтом найвище, тінь від предметів витягнеться вздовж напрямку північ-південь. Тому ця лінія на поверхні землі буде називатись Полуденною лінією. Круг підписано – Небесний меридіан. Це лінія, яку ми проводили для визначення півночі. Лише варто її завершити до замкнутого кола. Небесний меридіан завжди залишається на небі нерухомим. Якщо ви пам'ятаєте про те, що ми ніби знаходимося всередині великого глобуса, то на небі ми ще можемо знайти лінію екватора, але бачити ми її будемо зсередини. Третій круг підписано – Небесний екватор. Саме так і буде називатись лінія на небі, яка розділить наш прозорий глобус на дві півкулі – північну, ближчу до Північного полюса світу і протилежну – південну.

Надалі виготовлена модель використовується учнями при проведенні безпосередніх спостережень зоряного неба для визначення положення основних ліній на небі і співставлення з моделлю. Активність пізнання – головний ключ до формування усталеного інтересу дитини.

Розглянуті компоненти освітнього середовища літньої природничої школи свідчать про її гуманність у плані проведення пропедевтичної роботи, що зробило цей вид діяльності в допрофільній підготовці одним із основних в багатьох країнах Європи та світу. Позитивний досвід літніх шкіл сьогодні запроваджується в регіонах України і включений до бази заходів, розроблених Міністерством освіти і науки України по формуванню допрофільної освіти школярів.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчання фізики. – Кам'янець-Подільський: К-ПДПУ, 1999. – 174 с.
2. Атаманчук П.С. Удосконалення професійної підготовки майбутнього учителя // Психолого-педагогічні основи формування творчої особистості педагога оновленої школи / Під ред. проф. В.Г. Кузя. – Умань: УДП, 1992. – 36 с.
3. Шарко В.Д. Розвиток творчого мислення учнів у процесі виконання дослідницьких завдань з фізики // Проблеми освіти. Науково-методичний збірник. – К., 1998. – Вип. 13. – С. 114-122.
4. Шарко В.Д. Психолого-педагогічні основи організації і проведення літньої навчальної практики з фізики // Вісник Чернігівського державного університету. Серія: Педагогічні науки. Вип. 13. Т.1. – Чернігів, 2002. – С.142-147.

Article is denote analysis a component of educational ambience summer science school and their approbations.

Key words: educational ambience, summer science school, experimental study.

Отримано: 1.04.2008

УДК 371.134:372.853

В. Д. Шарко

Херсонський державний університет

ПРО ПІДГОТОВКУ ВЧИТЕЛІВ ДО РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАДАЧНОГО ПІДХОДУ У НАВЧАННІ УЧНІВ ФІЗИКИ

У статті розглянуто особливості задачного підходу до навчання учнів фізики та визначено зміст когнітивного і технологічного компонентів методичної підготовки вчителя до здійснення цього аспекту його професійної діяльності.

Ключові слова: задачний підхід до навчання фізики, система, діяльність вчителя і учнів.

Серед актуальних проблем методики фізики чільне місце посідає проблема розвитку методів навчання. Задачний підхід до вивчення фізики є одним із найбільш вживаних учителями методів побудови навчальної діяльності школярів, тому методика його застосування в навчальному процесі заслуговує на увагу викладачів і науковців.

Важко переоцінити те значення, яке має розв'язування задач при вивченні курсу фізики в школі. Будь-яка навчальна задача – це джерело інформації про конкретну ситуацію, аналіз якої ґрунтується на набутих знаннях. Під час цього аналізу та розв'язання задачі відбувається їх

осмислене застосування, поглиблення й корекція, а також отримання нових знань та виховання в учнів прагнення до пошуку істини, вміння дискутувати, аргументувати свою точку зору, відчувати красу розв'язку, отримувати насолоду від розумової праці.

У теоретичних дослідженнях педагогів і методистів розкриті структура і зміст задач (Г.А. Балл, Ю.Н. Кулюткін, А.У. Усова, А.Ф. Фрідман), виявлені функції задач в навчальному процесі (А.В. Усова, А.І. Павленко, О.В. Сергєєв), складені рекомендації з відбору системи задач, призначених для кращого засвоєння навчального матеріалу, та

методики їх розв'язування (А.В. Усова, А.А. Шаповалов, Г.І. Ковальова, Л.М. Коган і ін.). Питаннями класифікації фізичних задач займалися С.С. Каменецький, В.П. Орехов, Н.Ф. Іскандеров.

Не дивлячись на значну кількість наукових праць із задачного підходу до навчання учнів фізики, дослідження в цьому напрямі не можна вважати закінченими, оскільки задачний підхід поки ще не приведений у відповідність з методологічними засадами навчального процесу, дидактичними вимогами індивідуально-диференційованого підходу до навчання, вимогами до рівневого контролю й оцінювання знань і вмінь учнів з фізики та ін.

Хоча перспективність і плідність використання задачного підходу до навчання доведена в багатьох психологічних (Л.С. Виготський, Г.С. Костюк, О.М. Леонтьєв, В.В. Давидов, Ю.І. Машбиць, С.Л. Рубінштейн та ін.), дидактичних (Г.О. Балл, П.М. Ерднєв, Л.М. Фрідман та ін.) та методичних (С.У. Гончаренко, А.І. Павленко, О.В. Сергєєв, М.В. Опачко, Л.А. Шаповалова та ін.) дослідженнях, з ряду причин його реалізація на практиці не здійснюється належним чином. Однією з них є невідповідність вчителя до системного бачення місяця, ролі і функцій задач у навчальному процесі. Отже, виникає необхідність розглянути проблему підготовки вчителя до застосування задачного підходу у навчанні учнів фізики в школі.

Метою нашої роботи була розробка методики підготовки студентів і вчителів до реалізації задачного підходу у навчанні учнів фізики. Відповідно до мети дослідження були визначені **завдання**:

- проаналізувати доробок вчених з питань підготовки вчителів до організації діяльності учнів з розв'язування задач з фізики;
- провести анкетування вчителів середніх загальноосвітніх шкіл з метою вивчення практики застосування фізичних задач на уроках фізики;
- визначити сутність системного підходу до проектування діяльності учнів з розв'язування фізичних задач та розробити зміст підготовки вчителя фізики до його реалізації.

Вивчення літератури з проблеми застосування задач у навчанні учнів фізики дозволило встановити, що на рівні теоретичних засад вона досить повно досліджена вченими. На рівні ж методики підготовки вчителів до реалізації системного підходу до підбору задач та організації діяльності учнів з їх розв'язання більш глибокого опрацювання потребують питання про системний підхід до підбору задач та проектування діяльності учнів з їх розв'язання. Підтвердженням цієї думки є результати дослідження вченими останніх років різних аспектів застосування задач у навчанні учнів фізики. До переліку таких напрямів увійшли:

- шляхи удосконалення процесу розв'язання фізичних задач з механіки в середній школі (П.О. Мельник) [10];
- методичні засади розвитку системи задач з механіки у класах з поглибленим вивченням фізики (Т.М. Попова) [18];
- методика розв'язування задач міжпредметного змісту в процесі навчання фізики в загальноосвітній школі (Л.А. Шаповалова) [23];
- професійна орієнтація учнів у процесі розв'язування задач фізико-технічного змісту (М.В. Опачко) [13];
- методика навчання учнів середньої школи розв'язуванню і складанню фізичних задач (А.І. Павленко) [15];
- розвиток методики складання та розв'язування задач в умовах реалізації стандартів фізичної освіти (А.Ю. Анісімов) [1];
- фізична задача як засіб диференційованого навчання фізики в середній школі (Т.О. Лукіна) [9];
- система фізичних завдань для середньої загальноосвітньої школи в умовах диференціації навчального процесу (М.В. Остапчук) [14];
- система дослідницьких задач як засіб розвитку продуктивного мислення старшокласників у навчанні фізики (Ю.М. Галатюк, А.В. Рибалко) [4, 20];

- графічний метод розв'язування фізичних задач (А.В. Примаков) [19];
- розв'язування фізичних задач з динамічною структурою змісту в сучасній загальноосвітній школі (Ю.П. Мінаєв, М.М. Циганок) [11, 22];
- система фізичних задач для розвитку творчих здібностей учнів (Г.В. Касянова) [7];
- винахідницькі задачі в шкільному курсі фізики (А.А. Давидьон) [5];
- розв'язування дослідницьких задач з фізики з застосуванням нових інформаційних технологій (Ю.О. Жук) [6];
- комплексна реалізація функцій навчання і структура узагальнених способів розв'язування задач у середній школі (С.Г. Вознюк) [2];
- методичні засади використання якісних задач в умовах особистісно-зорієнтованого навчання фізики в загальноосвітній школі (О.В. Піскун) [16].

Як бачимо, всі перераховані дисертаційні роботи пов'язані з дослідженням різних аспектів застосування задач у навчанні учнів фізики в середній загальноосвітній школі, а це означає, що проблема підготовки вчителя фізики до реалізації задачного підходу у навчальному процесі з фізики безпосереднім предметом дослідження в них не була. Хоча, безумовно, всі автори передбачали, що навчання учнів розв'язуванню фізичних задач не можливе без спеціальної підготовки вчителів до здійснення цього процесу.

Результатом недостатньої уваги методистів проблемі підготовки вчителів до навчання учнів розв'язувати фізичні задачі є досить низький рівень їх готовності до впровадження задачного підходу у навчальний процес з фізики, про який свідчать результати анкетування, проведеного серед вчителів сільських і міських шкіл Херсонської області, котрі проходили курси підвищення кваліфікації у РПО. Результати обробки 158 анкет дали підстави для твердження:

- фізичні задачі частіше використовуються вчителями для закріплення нового матеріалу (40%) та для поточного контролю знань і вмінь учнів (37%);
- на уроках віддається перевага кількісним задачам (64% опитаних);
- частіше використовується в навчальному процесі колективне розв'язування задач (61% респондентів);
- задачі з елементами новизни (92% опитаних), проблемні запитання (74%), експериментальні задачі та дослідницькі завдання (91%) використовуються лише на уроках з окремих тем і епізодично;
- знайомі з задачами з динамічним змістом 67% обстежених учителів, але майже не використовують їх у практиці більшість викладачів (87%);
- частіше вчителі використовують для розв'язання задач з повними даними (44%), рідше залучають учнів до самостійного складання задач: 18% – за малюнками, 16% – за паспортними даними фізичних приладів та технічних пристроїв;
- знають про можливість використання поелементної підготовки учнів до розв'язування фізичних задач 65% учителів, але намагається це робити – 35%;
- диференційований підхід до підбору і розв'язування задач прагне реалізувати шість відсотків опитаних педагогів;
- залучають учнів до спостережень і аналізу життєвих фактів з метою виявлення в них задачних ситуацій три відсотки вчителів.

Результати проведеного анкетування та аналіз відвіданих уроків вчителів свідчать про те, що в сучасній школі підбір задач до конкретних тем шкільного курсу фізики та організація діяльності учнів з їх розв'язання є однією з тих ділянок роботи вчителя, яка вимагає підсиленої уваги методистів, бо будучи інструментом для формування фізичних понять і розвитку мислення учнів, потужним засобом профорієнтаційної і виховної роботи, важелем впливу на мотивацію учнів до навчання фізики та засобом контролю якості і глибини засвоєння навчальної інформації, задачі в навчальному процесі не посідають належного місця.

Проте, з позицій психології, мислення людини реалізується через бачення і розв'язування задач. Адекватність процесів мислення і розв'язування задач свідчить про дидактичну незамінність задач іншими засобами розвитку когнітивної сфери школярів. При цьому задачі не стільки сприяють закріпленню знань й тренуванню в застосуванні вивчених законів, скільки формують дослідницький стиль мислення й евристичний підхід до пізнання явищ, що вивчаються. А оскільки основним орієнтиром у навчанні є стиль мислення учня, розвиток його творчих здібностей, то об'єктом аналізу вчителя, перш за все, повинно бути не розв'язання окремих конкретно-практичних задач з того або іншого предмета, а процес їх відповідного підбору та загальні методи розв'язання. Для цього необхідна система задач, націлена на формування в учнів методів мислення та набуття знань [12].

На підставі проведеного аналізу робіт вищенаведених робіт науковців було визначено, що задачний підхід до навчання фізики виступає одним із загальних методологічних принципів побудови всієї навчальної діяльності, згідно з яким його можна тлумачити як взаємопов'язану спільну діяльність учителя і учнів, спрямовану на послідовне розв'язування ієрархічної системи фізичних задач, розробленої з урахуванням системи навчальних, розвивальних та виховних цілей.

Аналіз методичної літератури з даної теми дав також підстави для твердження, що системою фізичних задач називають відкриту сукупність задач різних типів і рівнів складності, яка має логічну структуру, внутрішній зв'язок, що відтворює взаємозв'язок між основними фізичними поняттями, і дозволяє вчителю реалізувати навчальну програму з учням – засвоїти навчальний матеріал, спрямована на розвиток їх творчого мислення та умінь і навичок здобувати знання й застосовувати їх на практиці. Системний підхід до підбору задач у курсі фізики вимагає такого їх комплектування, щоб розв'язування задач допомагало: формуванню єдиної цілісної фізичної картини світу; ознайомленню з методами пізнання в фізиці; розвитку когнітивної, ціннісно-емоційної та вольової сфер учня; набуттю і збагаченню життєвого досвіду; підготовці до свідомого вибору професії та вихованню гуманістичних якостей майбутнього громадянина.

Системність задачного підходу до навчання учнів фізики виявляється через особливості змісту задач, які спроможні створювати умови для досягнення освітніх цілей навчання та здійснення учнями різних видів діяльності, а також різні типи зв'язків, що виникають поміж учасниками цього процесу та компонентами системи, а саме:

- а) зв'язків взаємодії між викладачем і учнями, які визначаються дидактичними цілями, що стоять перед ними;
- б) зв'язків перетворення і розвитку, які проявляються в переході учнів на більш високий рівень навченості й розвитку в умовах взаємопов'язаної діяльності вчителя і учнів;
- в) структурних зв'язків між окремими елементами задач та способами їх розв'язання (умова, вимога, оператор; алгоритмічний, евристичний, дослідницький та ін.);
- г) зв'язків функціонування, які забезпечують організацію навчального процесу і, відповідно, реалізацію основних функцій освіти через застосування спеціально підібраних багаторівневих систем фізичних задач, які дозволяють створити умови для здійснення когнітивного, діяльнісного, особистісного, компетентісного, культурологічного, аксіологічного та інших підходів до навчання учнів фізики.

Досягнення педагогічного ефекту в навчанні учнів фізики шляхом застосування задачного підходу вимагає специфічного перетворення матеріалу й методів та прийомів його викладання. На думку Н.С. Латишевої, процес формування знання при цьому проходить через етапи, що перебувають у певній послідовності, яка включає [8]:

1. Створення системи спеціальних рівневих задач і практичних завдань для кожного розділу шкільного курсу фізики, насичення їх змістом, який би відповідав конкретному профілю навчання і був би цікавим та зрозумілим для учнів. При підборі задач з метою активізації мислення уч-

нів повинна виконуватися одна з двох умов: 1) задача привертає учнів значущістю і глибиною свого питання, і її розв'язання приводить до досягнення нового знання (внутрішня цікавість); 2) задача привертає інтерес учнів незвичайною фактурою, складною умовою і фактичним матеріалом (зовнішня цікавість).

Виконання першої умови пов'язане з постановкою задач проблемного, творчого, дослідницького характеру, формулювання яких вимагає розгляду різних окремих випадків і отримання декількох відповідей з суперечними даними.

Друга умова виконується при постановці задач, що містять відомості з різних областей знання; з досвідом учнів, їх здивуванням тощо.

2. Побудову відповідної системи методів і способів розв'язування фізичних задач та опанування їх учнями.

3. Організацію навчальної діяльності і безпосередньо всього навчання у вигляді процесу постановки і розв'язування спеціальної системи навчально-пізнавальних задач певного фахового спрямування і різних рівнів складності.

4. Управління діяльністю учнів з розв'язування задач з урахуванням принципу цілісності, який проявляється у зв'язуванні всіх внутрішніх та зовнішніх зв'язків змісту задач та елементів діяльності учнів з їх розв'язання.

5. Широке використання досвіду школярів при розв'язуванні задач у вигляді теоретичних знань, методів дослідження і пізнання, практичних вмінь та навичок, набутих ними в процесі вивчення інших навчальних дисциплін [9, с. 10].

Підібрані задачі мають відповідати таким дидактичним вимогам, основою яких є всебічне розкриття особливостей об'єкта пізнання і поступове ускладнення зв'язків між величинами й поняттями, що характеризують процес або явище, описуване в задачі [16].

На етапі введення поняття важливо навчити учнів виділяти суттєві ознаки поняття. Для цього постановку кожної задачі треба орієнтувати на актуалізацію в ній нової раніше невідомої сторони поняття, тобто підбирати задачі так, щоб кожна з них вимальовувала дане поняття трохи з іншого боку. В процесі розв'язування таких задач поняття включається у все нові зв'язки і через це виступає у все нових якостях. Сукупність задач, підібраних на основі аналізу змісту поняття, повинна охоплювати всі його істотні ознаки в основних взаємозв'язках, характерних для даного етапу, тобто реалізувати принцип поелементної повноти системи.

Як відомо, зміст методичної підготовки вчителя фізики включає три компоненти: мотиваційний, когнітивний та технологічний [24]. Не зосереджуючи уваги на мотиваційному компоненті, розкриємо особливості когнітивного і технологічного, пов'язаних з проектуванням і організацією діяльності учнів з розв'язування задач. Враховуючи їх взаємопов'язаний характер, зауважимо, що, приступаючи до реалізації задачного підходу до навчання учнів фізики, вчитель повинен знати: в чому полягає його сутність як системи, які методичні якості задач треба враховувати при їх підборі, які вміння й навички треба формувати в учнів під час розв'язування задач, яких принципів дотримуватися при проектуванні системи задач з конкретних тем, які вимоги до організації навчальної діяльності учнів забезпечувати.

При оцінці методичних якостей задач виділимо сукупність їх оцінюваних властивостей, включивши такі:

- застосування задачі в одній з навчальних ситуацій;
- поелементне охоплення знань в задачі (які елементи знань і в яких взаємозв'язках актуалізуються у задачах);
- поопераційне представлення умінь, необхідних учню для розв'язання задачі: експериментальних, математичних, аналітичних, дослідницьких, світоглядних;
- поопераційне виявлення прийомів розумової діяльності (які розумові операції актуалізуються під час розв'язування задачі);
- проблемний, дослідницький, творчий характер задачі (наскільки умова задачі зручна для переформулювання її з різними рівнями проблемності, яка суттєва значущість питання, що розглядається в задачі);

- особливості аналізу розв'язку задачі (які способи розв'язування допускає задача, скільки можливих розв'язків має; задачі з надлишковими або зайвими даними, задачі на конструювання, на доказ, вправи на складання задачі);
- політехнічний і краєзнавчий характер задачі (наскільки умова і розв'язування відображає використання фізичних знань в різних галузях господарства і робить можливим їх глибше пізнання);
- реалізація міжпредметних зв'язків в задачі (які знання з інших предметів актуалізує задача в умові і розв'язуванні, наскільки вдало сприяє комплексному вивченню явища на рівні знань з двох, трьох дисциплін);
- цікавість задачі (які цікаві факти з історії фізичних відкриттів, з життєвої практики учнів містить умова задачі і т.д.);
- реалізація індивідуально-диференційованого підходу в розв'язуванні задачі (наскільки форма постановки задачі дає можливість кожному учню в міру своїх здібностей і підготовки визначити для себе посильну частину роботи і виконати її, в якому ступені постановка задачі стимулює самостійну роботу кожного учня) [9].

Складаючи рівневі системи фізичних задач треба враховувати певні дидактичні й методичні принципи їх побудови, до складу яких Т.О. Лукіна включає:

- принцип цілісності системи фізичних задач, згідно з яким система фізичних задач, що сформульована для певного профілю вивчення фізики, має всі ознаки системного об'єкту і характеризується цілісністю її структури, відкритістю та динамічністю змісту;
- принцип перспективності розвитку мислення учнів, відповідно з яким розв'язування задач системи повинно забезпечити досягнення віддалених цілей навчання завдяки повідомленню учню певної додаткової інформації, що розширює його кругозір, узагальнює та вдосконалює раніше набуті знання;
- принцип мінімальності та достатності змісту освіти, згідно з яким мінімальність та достатність об'єму рівневої системи фізичних задач визначається програмними вимогами кожного рівня засвоєння навчального матеріалу в умовах диференційованого навчання фізики та забезпечується на практиці можливістю варіювання умови кожної задачі відповідно до конкретного рівня та профілю вивчення фізики;
- принцип диференційованості та інтегральності знань та навичок, який проголошує: застосування системи задач має найбільший ефект, якщо зміст її задач спрямований на досягнення основних цілей конкретного профілю вивчення фізики, а розгляд фізичної сутності процесів та явищ відбувається з точки зору єдиних підходів на основі фундаментальних закономірностей природи з використанням знань із суміжних наук;
- принцип поетапного формування способу дії та його складових, відповідно з яким фізичні задачі мають бути сформульованими таким чином, щоб засоби діяльності виступали прямим продуктом навчання, тобто таким, який відповідає усвідомленій меті учня;
- принцип різнобічності методів розв'язування задач, який передбачає, що система задач повинна містити такі задачі, розв'язування яких можна здійснювати кількома різними методами, що у сукупності давали б повноцінне уявлення про плин процесу, який розглядається [9].

Технологічний аспект методичної підготовки вчителя до проектування діяльності учнів з розв'язання задач пов'язаний з розумінням:

- ✓ необхідності узгодження змісту кожної задачі з елементами знань і видом умінь, які можна сформулювати в учнів під час їх розв'язання;
- ✓ особливостей кожної задачі як основи для організації певного етапу навчально-пізнавальної діяльності школярів;

- ✓ необхідності підбору задач для кожного учня такого рівня складності, котрий би забезпечував його перебування в зоні найближчого розвитку;
- ✓ можливих методів (алгоритмічний і евристичний, аналітичний і синтетичний) та способів розв'язування фізичних задач (алгебраїчний, графічний та ін.);
- ✓ необхідності матеріального і методичного забезпечення процесу розв'язування задач;
- ✓ причин неуспішності учнів при розв'язуванні фізичних задач і можливих шляхів їх усунення;

При цьому вчитель повинен знати, щоб навчити учнів розв'язувати задачі, він повинен:

- познайомити їх з етапами цього процесу, який включає три послідовні етапи: 1) аналіз фізичної проблеми або опис фізичної ситуації; 2) пошук математичної моделі розв'язку; 3) реалізацію розв'язку та аналіз одержаних результатів. Здійснення кожного етапу пов'язане з набуттям учнями досвіду виконання певних розумових і практичних дій [11];
- навчити користуватися алгоритмічним, евристичним і дослідницьким методами розв'язування задач, методом розмірностей та ін.;
- показати можливі способи розв'язування фізичних задач;
- сформувати в учнів культуру розумової діяльності;
- активізувати і стимулювати учнів до розв'язування задач, підсилюючи або їх цікавість, або оригінальність розв'язку, або практичну цінність одержаної відповіді, або інші засоби [3, 21];
- переконати в тому, що процес пізнання являє собою ланцюжок окремих взаємопов'язаних задач, а тому уміння виділяти задачні ситуації, формулювати умови задач та шукати їх розв'язки є необхідною умовою навчання впродовж життя.

З теорії поетапного формування розумових дій відомо, що нову навчальну інформацію учні засвоюють поетапно і кожному етапу засвоєння відповідає певний вид навчальної діяльності, тому вчителі мають знати, які типи задач слід розв'язувати з учнями на різних етапах засвоєння навчального матеріалу і з цих позицій добирати якісні, розрахункові, графічні, експериментальні, творчі задачі в їх органічній єдності.

Зазначені елементи методичної підготовки вчителя фізики до реалізації задачного підходу у навчанні учнів фізики на етапі вузівського навчання вводились до змісту навчальних дисциплін професійного циклу Херсонського державного університету: «Шкільний курс фізики та методика його навчання», «Практикум з розв'язування фізичних задач», спецкурсу «Олімпіадні задачі з фізики». Про результати їх засвоєння свідчили індивідуальні проекти, що виконували студенти в межах самостійної роботи з розробки систем задач, необхідних для засвоєння основних фізичних понять і законів. Конкретизуємо це на прикладі поняття «електричний опір».

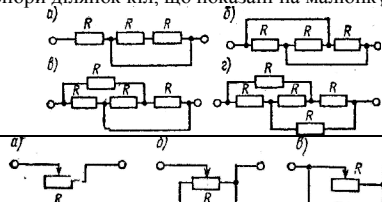
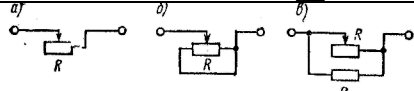
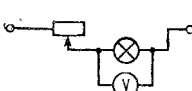
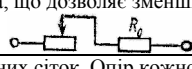
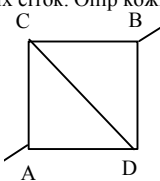
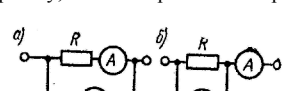
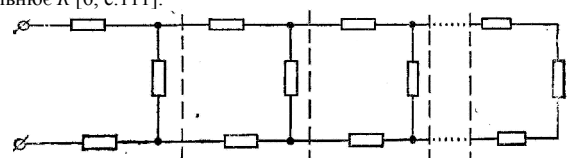
Задачний підхід до засвоєння поняття «електричний опір» передбачав підбір задач, при розв'язанні яких учні можуть засвоїти основні характеристики даної фізичної величини, а вчитель – реалізувати основні цілі навчання фізики. В основу підбору системи задач було покладене урахування основних теоретичних положень і практичних умінь, які мали опанувати школярі при вивченні даного поняття. Як приклад розробки студентами проекту реалізації задачного підходу до вивчення в 10 класі поняття «електричний опір» наводимо таблицю, повний варіант якої включає додатково до наведених вертикальних граф ще й такі: «етап засвоєння знань», «засоби унаочнення умови задачі», «міжпредметні зв'язки з фізикою», «опорні знання з математики», «можливі труднощі та помилки», «складність задачі в умовних одиницях». При цьому до можливих цілей розв'язання задач були включені: формування понять (1); засвоєння знань (2); розвиток когнітивних умінь (3); розвиток творчих здібностей учнів (4); розвиток експериментальних умінь (5); створення проблемної ситуації (6); політехнізм і профорієнтація (7); розви-

ток вольових якостей школярів (8); формування екологічних знань і вмінь (9); розвиток ціннісно-емоційної сфери школярів (10); розвиток ініціативи школярів (11) (див. табл. 1).

Таблиця 1

Задачний підхід до засвоєння поняття «електричний опір»

№	Основні теоретичні положення і практичні уміння, які повинні опанувати учні	Текст задачі	Тип задачі	Провідна мета
1	2	3	4	5
1.	Формула для розрахунку опору $R = \frac{U}{I}$	Через провідник проходить струм силою 0,2 А, різниця потенціалів на кінцях провідника 7 В. Чому дорівнює опір провідника? Зобразить графічно залежність опору провідника (R) від напруги (U) і сили струму (I).	Кількісна	2, 3, 7
2.	Залежність R від розмірів провідника (l, S) і матеріалу (ρ): $R = \rho \frac{l}{S}$	При вмиканні в електричне коло провідника діаметром 0,5 мм і довжиною 47 Ом різниця потенціалів на кінцях провідника стала рівною 1,2 В при силі струму 1 А. Визначити питомий опір матеріалу провідника.	Кількісна	2, 3, 8
		Якого перерізу потрібно взяти мідний провід для пристрою лінії електропередачі від електростанції до споживача, розташованого на відстані 1 км, щоб передати споживачу потужність 8 кВт? Напруга на станції 130 В, допустимі втрати напруги на лінії β = 8%.	Кількісна	2, 3, 6, 7, 9, 10
		Скільки витків нікелінового дроту потрібно намотати на порцеляновий циліндр діаметром 1,5 см, щоб виготовити кип'ятильник, в якому за 10 хв. закипає вода об'ємом 1,2 л, взята при температурі 10°C? ККД установки 60%; діаметр дроту 0,2 мм; напруга мережі 100 Вт.	Комбінована	2, 3, 4, 6, 7, 8
		Визначити опір мотка сталевго дроту. <i>Обладнання:</i> терези, мікрометр, таблиці констант.	Експериментальна	2, 3, 4
3.		Ніхромова спіраль нагрівального приладу повинна мати опір 30 Ом при температурі розжарення 900°C. Скільки метрів дроту потрібно взяти для виготовлення спіралі, якщо площа поперечного перерізу дроту 0,3 мм ² .	Кількісна	2, 3, 6, 8
		Який з графіків відображає: 1 – залежність опору провідника від площі поперечного перерізу (при сталій довжині); 2 – залежність опору провідника від довжини провідника (при сталій площі поперечного перерізу).	Графічна	1, 3, 8, 10
4.	Зв'язок опору з провідністю $R = \frac{1}{\sigma}$; $\rho = \frac{1}{\gamma}$	Побудувати графік залежності величини провідності провідника від питомого опору.	Графічна	1, 3, 8, 10
5.	Питомий опір та його зв'язок із мікропараметрами провідника	Представити графічно залежність питомого опору провідника: – від швидкості руху електронів; – від концентрації вільних електричних зарядів; – від площі перерізу провідника; – від довжини провідника.	Графічна	2, 3, 4, 6, 8
6.	Залежність питомого опору від температури $\rho = \rho_0(1 + \alpha\Delta t)$; $R = R_0(1 + \alpha\Delta t)$	1. Для вимірювання температури використали залізний дріт, що має при температурі 10°C опір 15 Ом. При деякій температурі t ₁ опір його став 18 Ом. Визначте цю температуру, якщо температурний коефіцієнт опору заліза α = 0,006 K ⁻¹ .	Кількісна	2, 3, 8, 9, 10
		2. Чому при включенні в мережу нагрівального приладу більшої потужності (електрокаміна) розжарення лампочок у квартирі одразу ж помітно падає, а через деякий проміжок часу збільшується, досягаючи приблизно попередньої яскравості? Визначити термічний коефіцієнт опору металу. <i>Обладнання:</i> котушка дротяна з клемми, яку опустили в пробірку; омметр чи авометр; стакан хімічний на 500 мл; термометр лабораторний на 100°C; електрична плитка лабораторна; штатив лабораторний; з'єднувальні провідники.	Якісна	1, 3, 4, 6, 8, 9, 10
		Залізний стрижень з'єднаний послідовно з вугільним і має таку саму товщину. При якому відношенні їх товщина опір такої комбінації не залежить від температури. За даними, вказаними на графіку залежності опору провідника від температури, визначити його температурний коефіцієнт опору.	Якісна	2, 3, 4, 6, 8
			Графічна	2, 3, 8, 10

1	2	3	4	5
7.	Розрахунок опору ділянки кола з послідовним, паралельним та змішаним з'єднанням $R_0 = R_1 + R_2$; $R_0 = R_1 n$; $\frac{1}{R_0} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$; $R_0 = \frac{R_1}{n}$;	Які опори резисторів можна отримати, маючи в своєму розпорядженні 3 резистори опором 60 Ом кожний? Визначити опори ділянок кіл, що показані на малюнку. 	Творча	2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11
8.		Побудувати графік залежності загального опору $R_{\text{заг}}$ кола від опору r правої частини реостата. 	Графічна	2, 3, 6, 8
9.	Способи зміни опору електричного кола	Як зміняться покази вольтметра при переміщенні повзунка реостата вправо? 	Якісна	1, 3, 5, 6, 8, 10
		Визначити опір реостата, що дозволяє зменшити струм у n разів. 	Кількісна	2, 3, 7, 8
10.	Розрахунок опору симетричних кіл	Визначити опір R дрютяних сіток. Опір кожної ланки дорівнює r . 	Кількісна	2, 3, 4, 8
11.	Розширення меж вимірювання приладів (шунт і додатковий опір)	Розрахувати додатковий опір до гальванометра для вимірювання напруги до 5 В; виготовити додатковий опір, підключити до гальванометра і перевірити покази виготовленого приладу. <i>Обладнання:</i> шкільний лабораторний міліамперметр; контрольний вольтметр, потенціометр на 50-100 Ом; набір резисторів; омметр; випрямляч ВС-4-12; перемикач; з'єднувальні провідники. Розрахувати опір шунта до гальванометра для вимірювання сили струму до 1 А. Виготовити шунт, приєднати до гальванометра і перевірити покази отриманого приладу. <i>Обладнання:</i> шкільний лабораторний міліамперметр; контрольний амперметр; реостат на 30 Ом; омметр; випрямляч ВС-4-12; вимикач; з'єднувальні провідники.	Експериментальна	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11
		Розрахувати опір шунта до гальванометра для вимірювання сили струму до 1 А. Виготовити шунт, приєднати до гальванометра і перевірити покази отриманого приладу. <i>Обладнання:</i> шкільний лабораторний міліамперметр; контрольний амперметр; реостат на 30 Ом; омметр; випрямляч ВС-4-12; вимикач; з'єднувальні провідники.	Експериментальна	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11
12.	Експериментальне визначення опору різними способами: – амперметром і вольтметром; – омметром; – мостова схема	Виміряти опір провідника за допомогою містка Вітсона. <i>Обладнання:</i> реохорд, магазин опорів; подвійний ключ, джерело струму на 1,5-3В; вимірний опір – дрютяна котушка чи спіраль від електроплитки; гальванометр шкільний; з'єднувальні провідники На малюнках а, б зображені схеми для вимірювання опору. Які з них потрібно надати перевагу, коли вимірюваний опір великий? Коли він малий? 	Експериментальна	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11
		На малюнках а, б зображені схеми для вимірювання опору. Які з них потрібно надати перевагу, коли вимірюваний опір великий? Коли він малий?	Якісна	2, 3, 4, 6, 7, 8, 10
13.	Розрахунок опору електричних кіл з нескінченною кількістю елементів	Знайти опір кола, що складається з N ланок. Опір кожного резистора дорівнює R [6, с.111]. 	Кількісна	2, 3, 4, 6, 7, 8
14.	Графічне зображення опору	Зобразіть графічно вольт-амперну характеристику резистора опором 2 Ом. Як зміниться вигляд графіка, якщо нагріти провідник? На малюнку зображені графіки вольт-амперних характеристик двох провідників: 1 і 2. Опір якого провідника більший і у скільки разів?	Графічна	1, 3, 6, 8, 10, 11
		Чому для людини небезпечно братися рукою за неізолюваний провід зі струмом? Чому більшість електричних пристроїв заземлюють? Який опір повинен мати дріт, яким здійснюють заземлення?	Графічна	2, 3, 8
15.	Заземлення	Чому для людини небезпечно братися рукою за неізолюваний провід зі струмом? Чому більшість електричних пристроїв заземлюють? Який опір повинен мати дріт, яким здійснюють заземлення?	Якісна	1, 3, 6, 9, 10, 11

Як засвідчив досвід розробки і захисту проектів, студенти під час його виконання набувають досвіду осмисленого підбору системи задач до конкретних розділів шкільного курсу фізики, систематизують свої знання з теорії фізичних задач, навчаються розраховувати складність задач і враховувати цей показник при розробці рівневих завдань для контролю і оцінювання навчальних досягнень

учнів з фізики та завдань для усвідомленого засвоєння учнями основних характеристик провідних понять теми, набувають вмінь аналізувати задачі з позицій закладеного в них навчального, розвивального та виховного потенціалу.

Для подальшого дослідження актуальним виглядає питання про вивчення можливостей залучення студентів до цих видів діяльності на перших курсах під час вивчення

курсу загальної фізики. Результати ж попереднього аналізу досвіду її викладання свідчать про відсутність перспективних зв'язків з методичною підготовкою майбутніх вчителів фізики.

Список використаних джерел:

1. Анісімов А.Ю. Розвиток методики складання та розв'язування задач в умовах реалізації стандартів фізичної освіти: автореф. дисс. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук. – К., 1990. – 26 с.
2. Вознюк С.Г. Комплексна реалізація функцій навчання і структура узагальнених способів розв'язування задач у середній школі: автореф. дисс. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук. – К., 1990. – 24 с.
3. Володарский В.Е. Обучение школьников решению задач // Физика в школе. – 2002. – №7. – С. 42-44.
4. Галатюк Ю.М. Творча пізнавальна діяльність учнів: Модульний підхід // Фізика. – №27(291). – 2006. – 24 с.
5. Давиден А.А. Изобретательские задачи в школьном курсе физики: Пособие для учителей. – Чернигов, 1996. – 96 с.
6. Жук Ю.О. Розв'язування дослідницьких задач з фізики з застосуванням нових інформаційних технологій: автореф. дисс. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук. – К., 1995. – 20 с.
7. Касянова Г.В. Система фізичних задач для розвитку творчих здібностей учнів: автореф. дисс. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук. – К., 1995. – 24 с.
8. Латишева Н.С. Задачный подход к изучению темы 8 класса «Изменение агрегатных состояний вещества» // Электронный журнал «Методист». – 2003. – №4. – С. 23-27.
9. Лукіна Т.О. Фізична задача як засіб диференційованого навчання учнів фізики: автореф. дисс. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук. – К., 1997. – 18 с.
10. Мельник П.О. Шляхи удосконалення процесу розв'язання фізичних задач з механіки в середній школі: автореф. дисс. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук. – К., 1994. – 27 с.
11. Мінаєв Ю.П. Технологізація процесу формування вміння розв'язувати фізичні задачі // Фізика та астрономія в школі. – 2004. – №2. – С. 38-42.
12. Назаренко Ю.В. Задачный подход к изучению темы «Электризация тел» // Электронный журнал «Методист». – 2003. – №4. – С. 44-46.
13. Опачко М.В. Професійна орієнтація учнів у процесі розв'язування задач фізико-технічного змісту: автореф. дисс. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук. – К.: Вид-во НДПУ ім. М.П. Драгоманова, 2001. – 20 с.
14. Остапчук М.В. Система фізичних завдань для середньої загальноосвітньої школи в умовах диференціації навчального процесу: автореф. дисс. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук. – К., 1995. – 24 с.
15. Павленко А.І. Методика навчання учнів середньої школи розв'язуванню і складанню фізичних задач (теоретичні основи) / Наук. ред. С.У. Гончаренко. – К.: ТОВ «Міжнар. фін. агенція», 1997. – 177 с.
16. Піскун О.В. Методичні засади використання якісних задач в умовах особистісно-зорієнтованого навчання фізики в загальноосвітній школі: автореф. дисс. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук. – К., 2007. – 19 с.
17. Попова Т.М. Деякі особливості методики навчання розв'язуванню задач з фізики // Фізика та астрономія в школі. – №1. – 2000. – С. 29-31.
18. Попова Т.М. Методичні засади розвитку системи задач з механіки у класах з поглибленим вивченням фізики: автореф. дисс. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук. – К., 2004. – 20 с.
19. Примаков А.В. Графічний метод розв'язування фізичних задач: автореф. дисс. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук. – К., 1997. – 24 с.
20. Рибалко А.В. Система дослідницьких задач як засіб розвитку продуктивного мислення старшокласників у навчанні фізики: автореф. дисс. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук. – К., 2007. – 21 с.
21. Сиротюк В.Д. Засоби наочності у розв'язуванні фізичних задач // Фізика та астрономія в школі. – 1997. – №3. – С. 50-54.
22. Циганок М.М. Розв'язування фізичних задач з динамічною структурою змісту в сучасній загальноосвітній школі: автореф. дисс. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук. – К., 2000. – 20 с.
23. Шаповалова Л.А. Методика розв'язування задач міжпредметного змісту в процесі навчання фізики в загальноосвітній школі: автореф. дисс. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук. – К., 2002. – 20 с.
24. Шарко В.Д. Зміст методичної діяльності вчителя фізики в контексті сучасних підходів до навчання // Фундаментальна та професійна підготовка фахівців з фізики. – Миколаїв, 2005. – С.14-19.

The article is dedicated to particularity problem approach to education pupil physicist. The certain contents cognitive and practically feasible component methodical preparing the teacher.

Key words: problem approach to education physicist, system, activity of the teacher and pupil.

Отримано: 28.03.2008

УДК 53:373.5

Р. І. Швай

Національний університет «Львівська політехніка»

НАВЧАННЯ ЯК СТИМУЛЮВАННЯ АБО ГАЛЬМУВАННЯ ТВОРЧОСТІ

У статті досліджуються основні принципи та моделі навчання творчості та творчого навчання, вимоги до педагога творчості і творчих завдань та дії чинників, які є перешкодою для творчого розвитку учнів.

Ключові слова: творчість, творче навчання, педагог творчості, модель навчання творчості.

У відповідності до освітньої політики базові програми різних навчальних дисциплін дають вчителю достатню свободу вибору й реалізації визначених досягнень. Діючі програми навчальних дисциплін мають чітко визначені знання та уміння, які необхідно засвоїти учневі з даного предмету. У державних вимогах до рівня загальноосвітньої підготовки учнів зростає роль уміння здобувати інформацію з різних джерел, засвоювати, поповнювати та оцінювати її, застосовувати способи пізнавальної і творчої діяльності.

Однак, у відповідних документах, які визначають основні завдання загальноосвітніх навчальних закладів, зокрема, у Державному стандарті середньої освіти, законі України «Про освіту», Національній доктрині розвитку освіти відсутні завдання, спрямовані на розвиток творчої активності, а якщо і згадується про підтримку творчого розвитку, то надто лаконічно і епізодично, а саме: ... одним із пріоритетних напрямів розвитку освіти є «підготовка

кваліфікованих кадрів, здатних до творчої праці, професійного розвитку, ... інноваційний характер навчально-виховної діяльності» [1, с. 2]. Таким чином, розвиток творчих здібностей не виступає як окремий самостійний напрям освітньої діяльності. Це важливе дидактичне завдання формується як паралельне чи супроводжуюче завдання, суміжне з іншими дидактичними напрямками роботи, що сприяють пізнавальному і естетичному розвитку дитини. Не ставиться завдання розвитку творчості як своєрідного феномена його аспектів, а саме: творчого процесу, творчого продукту, характеристик творчої особистості. У навчальних програмах «по замовчуванню» домінують традиційні цілі, які стосуються репродуктивних знань і умінь. Освіта стверджує зразок «освіченої людини» на противагу «інноваційній» людині. Хоча відбувалося багато спроб модернізувати традиційне навчання й виховання, але поступ у цій сфері насправді є здебільшого уявний. Не розвивається

курсу загальної фізики. Результати ж попереднього аналізу досвіду її викладання свідчать про відсутність перспективних зв'язків з методичною підготовкою майбутніх вчителів фізики.

Список використаних джерел:

- Анісімов А.Ю. Розвиток методики складання та розв'язування задач в умовах реалізації стандартів фізичної освіти: автореф. дисс. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук. – К., 1990. – 26 с.
- Вознюк С.Г. Комплексна реалізація функцій навчання і структура узагальнених способів розв'язування задач у середній школі: автореф. дисс. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук. – К., 1990. – 24 с.
- Володарский В.Е. Обучение школьников решению задач // Физика в школе. – 2002. – №7. – С. 42-44.
- Галатюк Ю.М. Творча пізнавальна діяльність учнів: Модульний підхід // Фізика. – №27(291). – 2006. – 24 с.
- Давиден А.А. Изобретательские задачи в школьном курсе физики: Пособие для учителей. – Чернигов, 1996. – 96 с.
- Жук Ю.О. Розв'язування дослідницьких задач з фізики з застосуванням нових інформаційних технологій: автореф. дисс. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук. – К., 1995. – 20 с.
- Касянова Г.В. Система фізичних задач для розвитку творчих здібностей учнів: автореф. дисс. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук. – К., 1995. – 24 с.
- Латишева Н.С. Задачный подход к изучению темы 8 класса «Изменение агрегатных состояний вещества» // Электронный журнал «Методист». – 2003. – №4. – С. 23-27.
- Лукіна Т.О. Фізична задача як засіб диференційованого навчання учнів фізики: автореф. дисс. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук. – К., 1997. – 18 с.
- Мельник П.О. Шляхи удосконалення процесу розв'язання фізичних задач з механіки в середній школі: автореф. дисс. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук. – К., 1994. – 27 с.
- Мінаєв Ю.П. Технологізація процесу формування вміння розв'язувати фізичні задачі // Фізика та астрономія в школі. – 2004. – №2. – С. 38-42.
- Назаренко Ю.В. Задачный подход к изучению темы «Электризация тел» // Электронный журнал «Методист». – 2003. – №4. – С. 44-46.
- Опачко М.В. Професійна орієнтація учнів у процесі розв'язування задач фізико-технічного змісту: автореф. дисс. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук. – К.: Вид-во НДПУ ім. М.П. Драгоманова, 2001. – 20 с.
- Остапчук М.В. Система фізичних завдань для середньої загальноосвітньої школи в умовах диференціації навчального процесу: автореф. дисс. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук. – К., 1995. – 24 с.
- Павленко А.І. Методика навчання учнів середньої школи розв'язуванню і складанню фізичних задач (теоретичні основи) / Наук. ред. С.У. Гончаренко. – К.: ТОВ «Міжнар. фін. агенція», 1997. – 177 с.
- Піскуп О.В. Методичні засади використання якісних задач в умовах особистісно-зорієнтованого навчання фізики в загальноосвітній школі: автореф. дисс. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук. – К., 2007. – 19 с.
- Попова Т.М. Деякі особливості методики навчання розв'язуванню задач з фізики // Фізика та астрономія в школі. – №1. – 2000. – С. 29-31.
- Попова Т.М. Методичні засади розвитку системи задач з механіки у класах з поглибленим вивченням фізики: автореф. дисс. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук. – К., 2004. – 20 с.
- Примаков А.В. Графічний метод розв'язування фізичних задач: автореф. дисс. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук. – К., 1997. – 24 с.
- Рибалко А.В. Система дослідницьких задач як засіб розвитку продуктивного мислення старшокласників у навчанні фізики: автореф. дисс. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук. – К., 2007. – 21 с.
- Сиротюк В.Д. Засоби наочності у розв'язуванні фізичних задач // Фізика та астрономія в школі. – 1997. – №3. – С. 50-54.
- Циганок М.М. Розв'язування фізичних задач з динамічною структурою змісту в сучасній загальноосвітній школі: автореф. дисс. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук. – К., 2000. – 20 с.
- Шаповалова Л.А. Методика розв'язування задач міжпредметного змісту в процесі навчання фізики в загальноосвітній школі: автореф. дисс. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук. – К., 2002. – 20 с.
- Шарко В.Д. Зміст методичної діяльності вчителя фізики в контексті сучасних підходів до навчання // Фундаментальна та професійна підготовка фахівців з фізики. – Миколаїв, 2005. – С.14-19.

The article is dedicated to particularity problem approach to education pupil physicist. The certain contents cognitive and practically feasible component methodical preparing the teacher.

Key words: problem approach to education physicist, system, activity of the teacher and pupil.

Отримано: 28.03.2008

УДК 53:373.5

Р. І. Швай

Національний університет «Львівська політехніка»

НАВЧАННЯ ЯК СТИМУЛЮВАННЯ АБО ГАЛЬМУВАННЯ ТВОРЧОСТІ

У статті досліджуються основні принципи та моделі навчання творчості та творчого навчання, вимоги до педагога творчості і творчих завдань та дії чинників, які є перешкодою для творчого розвитку учнів.

Ключові слова: творчість, творче навчання, педагог творчості, модель навчання творчості.

У відповідності до освітньої політики базові програми різних навчальних дисциплін дають вчителю достатню свободу вибору й реалізації визначених досягнень. Діючі програми навчальних дисциплін мають чітко визначені знання та уміння, які необхідно засвоїти учневі з даного предмету. У державних вимогах до рівня загальноосвітньої підготовки учнів зростає роль умінь здобувати інформацію з різних джерел, засвоювати, поповнювати та оцінювати її, застосовувати способи пізнавальної і творчої діяльності.

Однак, у відповідних документах, які визначають основні завдання загальноосвітніх навчальних закладів, зокрема, у Державному стандарті середньої освіти, законі України «Про освіту», Національній доктрині розвитку освіти відсутні завдання, спрямовані на розвиток творчої активності, а якщо і згадується про підтримку творчого розвитку, то надто лаконічно і епізодично, а саме: ... одним із пріоритетних напрямів розвитку освіти є «підготовка

кваліфікованих кадрів, здатних до творчої праці, професійного розвитку, ... інноваційний характер навчально-виховної діяльності» [1, с. 2]. Таким чином, розвиток творчих здібностей не виступає як окремий самостійний напрям освітньої діяльності. Це важливе дидактичне завдання формується як паралельне чи супроводжуюче завдання, суміжне з іншими дидактичними напрямками роботи, що сприяють пізнавальному і естетичному розвитку дитини. Не ставиться завдання розвитку творчості як своєрідного феномена його аспектів, а саме: творчого процесу, творчого продукту, характеристик творчої особистості. У навчальних програмах «по замовчуванню» домінують традиційні цілі, які стосуються репродуктивних знань і умінь. Освіта стверджує зразок «освіченої людини» на противагу «інноваційній» людині. Хоча відбувалося багато спроб модернізувати традиційне навчання й виховання, але поступ у цій сфері насправді є здебільшого уявний. Не розвивається

творче й критичне мислення, використовуються здебільшого завдання конвергентного відтворювального типу. Тому терміни «творча особистість», «творчість» сприймаються як певні гасла, які не мають ніякої виконавської відповідальності та й не сприймаються взагалі, а тому не спонукають на створення програм, які були би втіленням прокреативних ідей.

У статті розглядаються проблеми допомоги у творчості, а саме: основні принципи та моделі навчання творчості, що обумовлюють ефективність цього процесу і можуть бути або є реалізовані в освітній практиці.

Метою допомоги у творенні є «формування особистості, яка має креативні погляди на життя» – це відповідає творчим позиціям особистості. Для цього потрібно використати хоча би мінімальні здібності до творчої праці [2, 135].

Завданням креативного напрямку не є тільки допомога у творенні видатним особистостям, а тому нечисельним, але також створення умов життя, в якому «можлива велика кількість навіть посередніх особистостей мали би можливість пережити почуття розкоші творення, заспокоїти потребу експресії, підвищення своєї індивідуальної цінності завдяки ствердження плодів свого існування» [2, с. 136].

Педагоги творчості закидають традиційній дидактиці перелік більш чи менше обґрунтованих базових помилок. Не без вини і учні, які уникають творчих труднощів. Шкільні перешкоди для розвитку творчості можна поділити на чотири види за критерієм їх походження, а саме:

- ✓ Перешкоди, пов'язані з цілями виховання, а також навчання (шкільні програми).
- ✓ Перешкоди, пов'язані з позицією вчителя і методами навчання.
- ✓ Перешкоди, пов'язані з позицією учня.
- ✓ Перешкоди, пов'язані з матеріально-технічною базою школи.

Дія перешкод творчості є своєрідна, тобто вважається, що ці чинники гальмують, в основному, мислення і творчу діяльність, не впливаючи на пізнавальні процеси та інші психічні особливості (наприклад, пам'ять, логічне мислення). Іншими словами, те, що гальмує творчість, може одночасно стимулювати інші важливі процеси, які є необхідні для ефективного навчання.

Найбільшою перешкодою для розвитку творчих учнів є нерозуміння потреби стимулювання і підтримки їх творчої діяльності.

Учні не трактують як самостійного суб'єкта навчально-виховного процесу, з яким викладачі ведуть діалог. Метою навчання є пристосування учня до актуальних умов і існуючих соціальних інституціональних структур. Для пристосування у сучасному мінливому динамічному середовищі не завжди допомагають готові знання. Потрібні уміння розв'язування нових, відкритих соціальних та особистих проблем. Школа стає для молоді нудною, нецікавою, такою, що нівелює пізнавальний інтерес до будь-чого. Добре, що не викликає тотальну агресію. У парі з цією зневірою йде страх перед надмірно авторитарним стилем викладання.

Якщо вважати, що кожна людина народилася з певними задатками, має певні здібності, то потрібно в якийсь спосіб їх розпізнати, стимулювати та розвивати. Мета школи повинна полягати в тому, щоб розвивати задатки й допомагати людям досягнути професійної та непрофесійної мети, відповідної до їхнього конкретного спектру здібностей.

Набуті у школі знання дозволяють успішне складання екзаменів, але не активізують творчість, а навіть протиставляються їй. Учні не привчають і не спонукають до формулювання і задавання питань, які потрібні для пошуку і розуміння інформації – так простіше для викладача. А як наслідок – це є перешкодою творчості, оскільки «... навчання, яке починається з дефініції – замість того, щоб на ній закінчитися – є навчанням, яке відбувається всупереч основним властивостям людського розуму» [4, с.136]. Мистецтво формулювання питань є кроком до формування критичного мислення. Часом учителя більше цікавлять власні питання, ніж те, про що реально думають його учні,

більше цікавить учителя те, що його учні знають, ніж те, що їх цікавить.

Серед теоретичних і практичних моделей навчання творчості можна виділити дві головні:

- ✓ Моделі навчання, для яких виділяють спеціальні уроки і які мають характер психо-освітніх занять (творчість як новий предмет навчання).
- ✓ Моделі навчання як збагачення програми існуючих навчальних дисциплін (наприклад, фізики) із змістом, пов'язаним з творчістю і творчими уміннями – як загальне навчання творчості (творчість як зміст і метод загального навчання).

Відповідь на питання, який спосіб є найбільш ефективний належить до майбутнього.

Якщо прийняти, що потенціально всі люди мають певні творчі здібності, які виявляються на певному рівні і в різний спосіб, то навчання творчості за [5] може відбуватися так:

- включення творчості до існуючих програм навчання. Він полягає на впровадженні того, що «відоме про творчість», до існуючих навчальних дисциплін або навчальних матеріалів;
- безпосереднє навчання умінь творчого мислення і розв'язування проблем. Це полягає на спеціальному навчанні умінь, методик і процедур, пов'язаних з творчістю. Використовуються програми, курси чи інструкції, які мають розвивати творчі здібності.
- використання творчості у процесі планування навчання. Діяльність цього типу полягає на залученні учнів до застосування знань про творчість і творчих умінь у практиці навчання.

Серед багатьох програм чи курсів розвитку творчості молоді виділяють два головні їх різновиди [6]:

- програми, що зосереджуються на подоланні перешкод;
- існуючі програми, що захоплюють до творчості.

В їх основі є різні теоретичні платформи.

Програми першого виду базуються на моделі, яку можна назвати моделлю подолання перешкод творчості. Основною для такого ствердження є те, що творчість є характеристикою всіх людей, особливо дітей, і могла би проявитися спонтанно, якщо б не пригальмовувалася різними перешкодами. Діти згідно цієї позиції думають творчо, знають як співставляти, здатні фантазувати, є гнучкі, схильні до ризику і захоплення новими дослідженнями. Допомога у цьому випадку має полягати у подоланні вивчених перешкод, які є причиною того, що важливі творчі властивості залишаються невідкритими. Методи впливу повинні полягати на реалізації занять, які допомагають учням перемогти ригідність мислення, домінування аналітичного мислення, преферування вербальної експресії, страх неправильної відповіді, бажання відповідати так швидко, як тільки можливо (нетерплячість результату), надмірне прагнення успіху, що полягає на зовнішньому оцінюванні, конформізм, брак толеранції до суперечностей і відмінностей. Учителю, стимулюючи творче мислення, має підтримувати автономію дитини та уникати надмірного контролювання її творчої активності, а також з повагою приймати індивідуальність кожної дитини. Метою таких програм є своєрідне нівелювання перешкод, які гальмують творчість вихованців.

Програми другого виду опираються на опозиційній моделі, яка окреслюється як модель стимулювання творчих здібностей [6]. В її основі є ствердження, що люди від природи здатні до дивергентного мислення і мають бурхливу фантазію. Тому їм потрібно показати як бути творчим. Для цього служать певні процедури і методики, що стимулюють творчі здібності, і які використовують прості інструкції, маючи характер навчальних ігор. Такі методики розвивають здібності до творення, аналізування, опрацювання, поєднання і комбінування ідей, подолання схематичності дій і розпізнавання чогось нового. Головною метою програм цього типу є «додавання» вихованцям здібностей і творчих умінь.

Крім відмінностей ці два підходи є взаємодоповнювальні.

Програма допомоги учням у творчості повинна містити як діяльність, яка дає змогу подолати перешкоди, так і процедури, що стимулюють невиявлені потенціальні творчі здібності чи уміння. Діяльність другого виду приводить до подолання ментальних і емоційних перешкод, що блокують творчу спонтанність і інтелектуальні творчі операції вихованців.

Принципи дидактики творчості мають спрямовувати роботу викладача, допомогти йому розв'язати незлічити теоретичні і практичні дилеми в процесі занять, і підвищити atrakційність та ефективність лекцій і тренінгів творчості.

З окреслених загальних принципів виходять більш точні норми діяльності педагога творчості, які в загальному стосуються найважливіших аспектів його праці, а саме: характеристик завдань розвитку, які використовуються в процесі виявлення і підтримки креативності вихованців; стилю педагогічної праці, що допомагає у створенні так званого клімату виховання, та методи навчання мислення і творчої діяльності.

Науковці, які займаються педагогікою творчості, формують систему дидактичних принципів, які мають допомогти втілювати теоретичні постулати, що містяться в програмах навчання творчості. Наприклад, концентрація учнів на внутрішній мотивації в творчій діяльності у різний спосіб – це основний принцип педагогіки творчості [7]. Учителю, стимулюючи творче мислення, має підтримувати автономію учня і з повагою приймати індивідуальність кожної дитини [7 с. 24]. Крім того, уникати ситуації суперництва учнів у науці та творчості та допомогти отримати визнання, дистанціюючись при цьому від зовнішніх мотиваторів, які є наявні в школі і поза нею.

Дослідження [8] показують, що нема єдиного вірного шляху до творчості, оскільки справа полягає не тільки у стимулюванні пізнавальних здібностей, а і розвитку творчої особистості. Допомогти у творчості учнів спроможний творчий викладач, якого можна характеризувати як успішного у знаходженні способів передачі учням нової інформації (знань), який має гнучке мислення і схильний до трансгресії, добре контактує зі своїми учнями, особливо з тими, хто має здібності до дивергентного мислення, є критичним по відношенню до себе, до колег та до шкільної системи. Педагог, який прагне підтримувати творчість учнів, має застосовувати таке оцінювання учнів, яке не знеохотить їх до креативності. Тому він повинен [8]:

- показувати, що визнає і апробує творчі досягнення учнів;
- давати можливість учням розповісти про свої творчі ідеї;
- сприймати незвичайні питання й ідеї з інтересом;
- підкреслювати цінність нових ідей у процесі розв'язування проблем;
- давати можливість виявляти саме ту активність, яка не підлягає оцінюванню;
- акцентувати відповідне самооцінювання.

У багатьох своїх працях Е. Торренс описує принципи, яких повинен дотримуватися вчитель, щоб допомагати у творчості [9]. Вони утворюють один з найбільш відомих кодексів педагогіки творчості. Ці принципи можна об'єднати у кілька важливих рекомендацій, а саме:

- викладач повинен з повагою ставитися до незвичайних питань і передбачень учнів. Багато вчителів дивуються, як можна задавати такі «глупі» питання. Часом вони остерігаються таких запитань, оскільки вважають, що у випадку неможливості дати на них відповідь, це може вплинути на авторитет викладача. Однак саме негативна реакція на такі питання редукує цікавість учнів і знеохочує їх до пошуків відповіді;
- викладач повинен ставитися з повагою до незвичайних ідей, які виникають у шкільному класі. Ідеться про будь-які ідеї, не тільки ті, що стосуються змісту уроку. Це може бути складним завданням, оскільки вчителю потрібно показати різницю між фантазією й реальністю.

Викладач повинен відмовитися від негайної критики. Найкращим способом апробації незвичайних ідей є не тільки відповідні слова й жести, але й реальне використання ідей у процесі навчання або в позаурочній діяльності;

- викладач демонструє учням важливість їх ідей. Найкращим способом такого виявлення є присвячення дорожнього часу уроку на обговорення незвичайних ідей. Це буде найкращим способом показати, що варто думати;
- учням потрібно час від часу запевнити можливість діяльності без оцінювання. Безперервний тиск очікуваної оцінки викликає оборонну реакцію, веде до стереотипної і загальноприйнятої поведінки;
- потрібно пов'язувати оцінку з її причинами і наслідками, а також уникати загальних оцінок, тобто «це добре», «це погано». Викладач повинен докладно вказати, чому ідея йому сподобалася чи не сподобалася, як можна удосконалити ідею, які наслідки можуть виникнути після її застосування. «Такого виду реакції вчать дитину причинно-наслідкового мислення і показують, що їхні ідеї можуть мати певні наслідки» [8, с. 201].

К. Шмідт [10] виділив основні вимоги до завдань, які мають сприяти творчому зростанню учнів:

- дивергентність – творчість дітей та молоді можна розвивати за допомогою проблем дивергентного характеру, що мають багато можливих і правильних, оригінальних розв'язків;
- різноманітність і компліментарність – творчі пізнавальні процеси, емоційно-мотиваційні і біхевіоричні потрібно стимулювати за допомогою різноманітних завдань, які мають бути спрямовані на одну певну сферу – на мислення, почуття, діяльність;
- евристичність – потрібно застосовувати різні методи та прийоми творчого розв'язування проблем та систему практичних завдань. Їх головною метою повинно бути розвиток загальних компетенцій молоді у процесі використання простих стратегій і вибраних методів чи їх елементів в індивідуальному чи груповому розв'язуванні проблем;
- автентичність – навчання творчості сприяє залученню учня до розв'язування реальних проблем, які дозволяють йому пережити ті самі почуття, що і видатні люди у процесі їх творчої діяльності.

А тому завдання, що стимулюють творчість повинні бути [10]:

- ✓ відкритими, які містять дилеми та дивергентні проблеми, які викликають тривалий інтерес, що заохочують до творення багатьох пробних структур у процесі розв'язування проблем;
- ✓ різноманітними, аналітичними, такими, що розвивають інтуїцію, потенціальні здібності, формують уміння творчого мислення та творчої діяльності;
- ✓ такими, що допомагають в опануванні евристичних методик, необхідних для творчого розв'язування проблем.

Для сприяння творчого розвитку учнів необхідно дотримуватися принципів, що стосуються психопедагогічних умов, пов'язаних з стилем праці педагога, а саме:

1. *Принцип фацілітації* – полягає у полегшенні процесу здобування знань і опанування творчих умінь. Істотним є допомога, яку розуміємо як полегшення у виявленні індивідуальних та групових можливостей та творчих здібностей у відповідному психологічному кліматі. Це означає:

- учні співпереживають один одному (емпатія);
- автентичність і відкритість – уникання в контактах з учнями фальші, неправди;
- асертивність – педагог творчості безпосередньо виражає свої почуття, думки і переконання, одночасно поважаючи учня, його думки і переконання;
- акцептація – фацілітатор творчості повинен акцептувати учня таким, як він є, незважаючи на те, чи учень справджує його очікування чи ні.

2. *Принцип розвитку автономної пізнавальної мотивації.* Зовнішня мотивація, яка стимулюється оцінками, суперництвом або прагненням до створення оригінального продукту, не є визнана як мотивація, що сприяє творчості дітей та молоді, а навіть навпаки – такою, що навіть може їй зашкодити, якщо викликає суперництво між учнями. Творчості сприяє внутрішня мотивація, а особливо той її аспект, який можна окреслити як автономну пізнавальну мотивацію, що пов'язана з пізнавальним інтересом, який реалізується у творчій діяльності та організує мисленнєву активність.

3. *Принцип підсилення творчого процесу.* Педагог творчості повинен звертати увагу на розумові операції, поведінку і форми творчої експресії учнів, викликаючи натхнення відповідними вправами, а також гасити надлишок перфекціонізму і прагнення до завершення справи за будь-яку ціну, гарячкові пошуки будь-якого результату. Важливим є сам процес творення, а не тільки його продукт, хоча факт його появи педагог повинен вітати.

4. *Принцип протистояння перешкодам.* Кожний етап творчості має служити подоланню перешкод, що утруднюють творчий розвиток учнів. Викладач використовує такі дидактичні процедури, які спрямовані на допомогу тим учням, у яких виникають труднощі у подоланні конкретних перешкод у творчому процесі, допомагає розпізнати прояви даної перешкоди, постачає відповідні вправи і евристичні вказівки, підтримує учнів у важку хвилину.

5. *Принцип особистої творчості вчителя.* Рівень творчих здібностей учителя є істотним чинником, від якого залежить ефективність занять, що сприяють розвитку творчості учнів. Методична винахідливість має бути в парі із здатністю розпізнавати творчі знахідки учнів. Вважається, що тільки творча людина може розпізнати творчі ідеї іншої людини. Цей принцип накладає на викладача повинність творчого рішення нових дидактичних проблем.

Таким чином, виходячи з класичних поглядів дидактики, викладачі мають навчати учнів того, що існує і є ві-

доме, а для розвитку творчості важливим є вказувати на те, що ще не існує. Принцип системності вимагає від учителя формувати в учнів систему знань про світ, а з погляду дидактики творчості більш важливим є виявляти пробіл у системі знань і заохочення до їх заповнення. Творче навчання учнів, формування та розвиток творчої особистості – це важливі напрями роботи сучасної школи, які ще потребують додаткових досліджень.

Список використаних джерел:

1. Національна доктрина розвитку освіти // Освіта. – 2002. – 24 квітня – 1 травня.
2. Kornilowich K. Pomoc w tworzeniu jaro zadanie pracy kulturalnej // Pomoc społeczno-kulturalna dla młodzieży pracującej s dorosłych. – Wrocław: Ossolineum, 1976. – 235 s.
3. Гарднер Г. Множинні інтелекти. Теорія у практиці. – К: Мегатайт, 2004. – 288 с.
4. Necka E. Proces twórczy i jego ograniczenia. – Kraków: Impulst, 1995. – 256 s.
5. Isaksen S. G. Educational Implication of Creativity Research. – Oslo: Norwegian University Press, 1988. – 146 s.
6. Ripple R.E. Teaching Creativity // Encyclopedia of Creativity. – San Diego: Academic Press, 1999. – 225 s.
7. Amabile T.M. Creativity sn Contest. Update to the Psychology of Creativity. – Boulder: Westview Press, 1996. – 206 p.
8. Crohley A. J. Fostering Creativity in the Classroom: General Principles. – Cresskil: Hampton Press, 1997. – 245 s.
9. Torrance E.P. Guilding Creative Talent. – Englewood Clifts: Prentice Hall, 1964. – 128 s.
10. Szmidt R. Pedagogika twórczości. – Gdańsk: GWP, 2007. – 424 s.

The basic principles and models of the creativity training and of the creative training, requirements to the educational specialist in creative training and to the creative tasks, to the influences disturbing the creative development of the pupils have been investigated.

Key words: creativity, creative training, educational specialist in creative training, model of the creativity teaching.

Отримано: 5.05.2008

УДК 372.853

С. Л. Яблочніков

Київський фінансово-економічний коледж Національної академії ДПС України

ФІЛОСОФСЬКІ АСПЕКТИ ЕВОЛЮЦІЙНО-КІБЕРНЕТИЧНОГО ПІДХОДУ ДО ПРОБЛЕМИ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ ПІЗНАННЯ

В статті автором зроблена спроба проаналізувати філософські аспекти еволюційно-кібернетичного підходу до проблем управління процесами пізнання. Розглянута також можливість створення цілісної теорії щодо розвитку знань на підставі такого підходу.

Ключові слова: управління процесами пізнання, еволюція, кібернетика.

Людство звикло мислити стереотипами. З шкільних років термін «еволюція» сприймається лише як спосіб розвитку всього живого. Шлях від амеби до homo sapiens ми проходимо, слідкуючи за динамікою змісту підручника біології. І майже нікому не спадає на думку, що еволюція є не просто процесом, а, фактично, способом існування і навколишнього, і внутрішнього, відносно нас, світу. Саме з цієї точки зору в статті розглядаються філософські аспекти проблеми управління пізнанням.

Еволюційна концепція запропонована Ч.Дарвіном наприкінці XIX століття безперечно є одним із найбільш значних досягнень науки. На жаль, з моменту свого виникнення вона розглядалася у певному вузькому розумінні – як шлях розвитку лише живої природи, лише згодом стало зрозумілим її глобальне значення. Однак, в той час поява цієї концепції жодним чином не вплинула на філософські дослідження, що були пов'язані з теорією пізнання. Перші кроки в даному напрямку були зроблені згодом Г. Спенсером в його роботі «Система синтетичної філософії», а також Г. Зіммерлем, Дж. Болдуїном, К. Лоренцем, Ж. Піаже, К. Поппером, Д. Кемпбеллом та С. Тулміном.

Головною тезою досліджень цих вчених стало те, що процеси надбання знань є продовженням і аналогією про-

цесів біологічної еволюції [1, с.96]. В якості критерію істинності знань суб'єкта вони запропонували ступінь їх адаптації для вирішення задач, що виникають. Отримання відомостей про певні об'єкти і явища аналогічно поступовому пристосуванню біологічного виду до відповідних умов середовища. Об'єктивність знань забезпечується шляхом їх добору з сукупності таких, які дозволяють досягнути певної мети (цілі), успішно вирішити задачу.

З іншого боку, поява в XX столітті наукових напрямків таких, як загальна теорія систем та кібернетика, обумовила чисельні спроби застосування системного та кібернетичного підходів до теорії пізнання та його філософії. Ці дослідження пов'язані з науковими роботами Л. Берталанфі, Н. Вінера, У. Ешбі та ін. [7, 8]. Вони виявились досить перспективними завдяки високому ступеню формалізації, абстрактності та універсальності кібернетичного інструментарію.

З точки зору кібернетики, світ представляє собою величезну сукупність систем управління, що взаємодіють між собою. Кожна з таких систем має мету (ціль) функціонування, на досягнення якої направлені всі її дії. Сам суб'єкт пізнання є однією з них. Він сприймає оточуюче середовище через призму власних цільових установок та певної внутрішньої моделі.

2. *Принцип розвитку автономної пізнавальної мотивації.* Зовнішня мотивація, яка стимулюється оцінками, суперництвом або прагненням до створення оригінального продукту, не є визнана як мотивація, що сприяє творчості дітей та молоді, а навіть навпаки – такою, що навіть може її зашкодити, якщо викликає суперництво між учнями. Творчості сприяє внутрішня мотивація, а особливо той її аспект, який можна окреслити як автономну пізнавальну мотивацію, що пов'язана з пізнавальним інтересом, який реалізується у творчій діяльності та організує мисленнєву активність.

3. *Принцип підсилення творчого процесу.* Педагог творчості повинен звертати увагу на розумові операції, поведінку і форми творчої експресії учнів, викликаючи натхнення відповідними вправами, а також гасити надлишок перфекціонізму і прагнення до завершення справи за будь-яку ціну, гарячкові пошуки будь-якого результату. Важливим є сам процес творення, а не тільки його продукт, хоча факт його появи педагог повинен вітати.

4. *Принцип протистояння перешкодам.* Кожний етап творчості має служити подоланню перешкод, що утруднюють творчий розвиток учнів. Викладач використовує такі дидактичні процедури, які спрямовані на допомогу тим учням, у яких виникають труднощі у подоланні конкретних перешкод у творчому процесі, допомагає розпізнати прояви даної перешкоди, постачає відповідні вправи і евристичні вказівки, підтримує учнів у важку хвилину.

5. *Принцип особистої творчості вчителя.* Рівень творчих здібностей учителя є істотним чинником, від якого залежить ефективність занять, що сприяють розвитку творчості учнів. Методична винахідливість має бути в парі із здатністю розпізнавати творчі знахідки учнів. Вважається, що тільки творча людина може розпізнати творчі ідеї іншої людини. Цей принцип накладає на викладача повинність творчого рішення нових дидактичних проблем.

Таким чином, виходячи з класичних поглядів дидактики, викладачі мають навчати учнів того, що існує і є ві-

є відоме, а для розвитку творчості важливим є вказувати на те, що ще не існує. Принцип системності вимагає від учителя формувати в учнів систему знань про світ, а з погляду дидактики творчості більш важливим є виявляти пробіл у системі знань і заохочення до їх заповнення. Творче навчання учнів, формування та розвиток творчої особистості – це важливі напрями роботи сучасної школи, які ще потребують додаткових досліджень.

Список використаних джерел:

1. Національна доктрина розвитку освіти // Освіта. – 2002. – 24 квітня – 1 травня.
2. Kornilowich K. Pomoc w tworzeniu jaro zadanie pracy kulturalnej // Pomoc społeczno-kulturalna dla młodzieży pracującej s dorosłych. – Wrocław: Ossolineum, 1976. – 235 s.
3. Гарднер Г. Множинні інтелекти. Теорія у практиці. – К: Мегатайт, 2004. – 288 с.
4. Nečka E. Proces twórczy i jego ograniczenia. – Kraków: Impulst, 1995. – 256 s.
5. Isaksen S. G. Educational Implication of Creativity Research. – Oslo: Norwegian University Press, 1988. – 146 s.
6. Ripple R.E. Teaching Creativity // Encyclopedia of Creativity. – San Diego: Academic Press, 1999. – 225 s.
7. Amabile T.M. Creativity sn Contest. Update to the Psychology of Creativity. – Boulder: Westview Press, 1996. – 206 p.
8. Crohley A. J. Fostering Creativity in the Classroom: General Principles. – Cresskil: Hampton Press, 1997. – 245 s.
9. Torrance E.P. Guilding Creative Talent. – Englewood Clifts: Prentice Hall, 1964. – 128 s.
10. Szmidt R. Pedagogika twórczości. – Gdańsk: GWP, 2007. – 424 s.

The basic principles and models of the creativity training and of the creative training, requirements to the educational specialist in creative training and to the creative tasks, to the influences disturbing the creative development of the pupils have been investigated.

Key words: creativity, creative training, educational specialist in creative training, model of the creativity teaching.

Отримано: 5.05.2008

УДК 372.853

С. Л. Яблочников

Київський фінансово-економічний коледж Національної академії ДПС України

ФІЛОСОФСЬКІ АСПЕКТИ ЕВОЛЮЦІЙНО-КІБЕРНЕТИЧНОГО ПІДХОДУ ДО ПРОБЛЕМИ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ ПІЗНАННЯ

В статті автором зроблена спроба проаналізувати філософські аспекти еволюційно-кібернетичного підходу до проблем управління процесами пізнання. Розглянута також можливість створення цілісної теорії щодо розвитку знань на підставі такого підходу.

Ключові слова: управління процесами пізнання, еволюція, кібернетика.

Людство звикло мислити стереотипами. З шкільних років термін «еволюція» сприймається лише як спосіб розвитку всього живого. Шлях від амеби до homo sapiens ми проходимо, слідкуючи за динамікою змісту підручника біології. І майже нікому не спадає на думку, що еволюція є не просто процесом, а, фактично, способом існування і навколишнього, і внутрішнього, відносно нас, світу. Саме з цієї точки зору в статті розглядаються філософські аспекти проблеми управління пізнанням.

Еволюційна концепція запропонована Ч.Дарвіном наприкінці XIX століття безперечно є одним із найбільш значних досягнень науки. На жаль, з моменту свого виникнення вона розглядалася у певному вузькому розумінні – як шлях розвитку лише живої природи, лише згодом стало зрозумілим її глобальне значення. Однак, в той час поява цієї концепції жодним чином не вплинула на філософські дослідження, що були пов'язані з теорією пізнання. Перші кроки в даному напрямку були зроблені згодом Г. Спенсером в його роботі «Система синтетичної філософії», а також Г. Зіммерманом, Дж. Болдуїном, К. Лоренцем, Ж. Піаже, К. Поппером, Д. Кемпбеллом та С. Тулміном.

Головною тезою досліджень цих вчених стало те, що процеси надбання знань є продовженням і аналогією

процесів біологічної еволюції [1, с.96]. В якості критерію істинності знань суб'єкта вони запропонували ступінь їх адаптації для вирішення задач, що виникають. Отримання відомостей про певні об'єкти і явища аналогічно поступовому пристосуванню біологічного виду до відповідних умов середовища. Об'єктивність знань забезпечується шляхом їх добору з сукупності таких, які дозволяють досягнути певної мети (цілі), успішно вирішити задачу.

З іншого боку, поява в XX столітті наукових напрямків таких, як загальна теорія систем та кібернетика, обумовила чисельні спроби застосування системного та кібернетичного підходів до теорії пізнання та його філософії. Ці дослідження пов'язані з науковими роботами Л. Берталанфі, Н. Вінера, У. Ешбі та ін. [7, 8]. Вони виявились досить перспективними завдяки високому ступеню формалізації, абстрактності та універсальності кібернетичного інструментарію.

З точки зору кібернетики, світ представляє собою величезну сукупність систем управління, що взаємодіють між собою. Кожна з таких систем має мету (ціль) функціонування, на досягнення якої направлені всі її дії. Сам суб'єкт пізнання є однією з них. Він сприймає оточуюче

оточуюче середовище через призму власних цільових установок та певної внутрішньої моделі.

У світі, що весь час динамічно розвивається, метою функціонування як біологічних, так і соціальних систем фактично є виживання в умовах жорсткої конкуренції (взаємодії) з іншими такими ж системами. При цьому, з точки зору кібернетичного підходу, внутрішні процеси повинні бути оптимально узгодженими, з так званими, зовнішніми факторами (або ж сигналами), джерелами виникнення яких є інші подібні системи та зовнішнє середовище. Останнє є також великою сукупністю різноманітних систем. В даному випадку формалізація процесів функціонування будь-якої системи та управління нею може бути зведена до задач математичного програмування. При цьому в якості обмежень виступатимуть інтервали параметрів зовнішніх систем та оточуючого середовища.

Таким чином, з урахуванням наведеного вище, і когнітивні процеси, тобто процеси нижньої ланки освітньої системи на рівні «викладач-учень», і процеси управління великими й малими освітніми системами (ВНЗ, освіта в регіоні, державна система освіти) досить адекватно можуть бути формалізовані за допомогою інструментарію загальних теорій великих систем та кібернетики, що було показано автором в роботі. Але для ефективного управління будчим потрібно мати достовірну інформацію про об'єкт управління [10, с.140].

Наука про пізнання розвивалась шляхом поступової заміни пасивних теорій знань динамічними або еволюційними. Так Платон представляв знання у вигляді сукупності абсолютних ідей та форм, що існують окремо від суб'єкта. Аристотель концентрував увагу на аналізі дослідницького та логічного методів отримання знань. В епоху Відродження основними напрямками в епістемології (науки про набуття знань) були емпірицизм та реалізм. Сьогодні ж фактично всі науки інтерпретують отримання відомостей з позицій емпірицизму. Зокрема, визнається, що знання є пасивним віддзеркаленням оточуючого середовища. Відомості, накопичені внаслідок процесу отримання образів зовнішніх об'єктів, є тотожними реально існуючим об'єктам. Мета – отримання абсолютно повних знань, є практично недосяжною, в наслідок всіляких помилок при проведенні вимірів.

Е.Кант створив синтез емпірицизму та реалізму. На його думку, в свідомості існують певні початкові умови (категорії), які є основою пізнання оточуючого нас світу, і даються нам *a priori*. Використовуючи такі категорії, як простір, час, об'єкти, причини, наслідки можна синтезувати нові знання.

На початку ХХ століття виникла прагматична епістемологія, яка визначала знання як множину теорій або моделей, кожна з яких представляє собою опис поведінки певної групи явищ та призначена для вирішення конкретних задач. Допускалася також певна інваріантність способів вирішення проблеми. Однак прагматичний підхід не пояснює появу моделей явищ та процесів. Він визначає, що нові знання – це певна комбінація фрагментів уже існуючих знань синтезована методом «проб та помилок». Тобто для досягнення цілі потрібно зробити велику кількість кроків добору, на кожному з яких порівняти результат із метою.

Логічним продовженням прагматичного підходу є конструктивізм, який ґрунтується на тому, що знання не споживаються пасивно суб'єктом ззовні або за допомогою комунікацій, а активно конструюються ним. Пізнання ж служить для організації досвіду, набутого при взаємодії з оточуючим світом, а не для отримання істинного знання про реальні об'єкти [5]. Конструктивізм передбачає два способи вирішення проблеми відносності знань: особистісний, при якому пропонується визначати цінність знань, керуючись лише його узгодженістю з існуючим у суб'єкта світоглядом, та соціальний, що пропонує в якості абсолютного критерію знань суспільство. Істина ж, як правило, знаходиться посередині, тому оптимальним є врахування обох способів.

Одним із шляхів філософського розуміння процесів пізнання є також метод еволюційного формування знань. Ево-

люційний метод ґрунтується на тезі, що суб'єкт сам конструє знання методом «проб та помилок» з метою адаптації до параметрів оточуючого середовища в найкращий спосіб. Потім проводиться селекція з урахуванням внутрішніх та зовнішніх факторів. Еволюційний метод дозволяє аналізувати процеси пізнання на всіх рівнях від біологічного до соціального з використанням однакових підходів.

Потрібно також згадати міметіку [4, с.49], у якій знання відокремлюється від суб'єкта й представляються у вигляді самостійної сутності – міма (наукові теорії, релігійні течії, мода тощо). Свідомість суб'єкта є певним середовищем, заповненим мімами. При комунікації між суб'єктами відбувається реплікація мимів, а помилки передачі й інтерпретації є аналогічними біологічним мутаціям. В суспільстві, як правило, домінують ті міми (ідеї), які мають найвищу швидкість реплікації й стійкість до "мутацій" (перекручування змісту).

Вперше еволюційну концепцію при розгляді філософських проблем пізнання застосував К.Поппер. Він стверджував, що людська здатність пізнавати, як і здатність створювати наукові знання, є результатом природного добору. А також, що еволюція наукового знання являє собою в основному еволюцію наукових теорій. Теорії поступово змінюються, покращуючи свою спроможність віддзеркалювати дійсність, завдяки природному добору. Тобто, використовуючи дарвінізм, Поппер запропонував схему еволюції теорій. Поява проблеми викликає чисельні спроби її вирішити, внаслідок чого створюється безліч пробних теорій, кожна з яких критично оцінюється та перевіряється. Етап перевірки є аналогом процесу природного добору істинних теорій [2, с.505].

Поппер сформулював критичний метод, який передбачає перевірку (критику) теорій весь час, поки вони вважаються істинними. Вирішення первісної проблеми викликає нові запитання, і процес повторюється знову.

На думку автора, найбільш цінним в теорії Поппера є фактичне визнання циклічності процесів пізнання, що відповідає сучасній концепції розвитку систем. Вирішення одних проблем призводить до нового розуміння ситуації, що в свою чергу дає можливість виявити інші більш загальні проблеми та поставити нові глобальні цілі, а також спланувати подальші кроки для їх досягнення. Таким чином алгоритм, наведений на *рис. 1*, приймає вигляд кільця або ж спіралі (*рис. 2*).



Рис. 1. Алгоритм реалізації схеми еволюції теорій за Поппером.

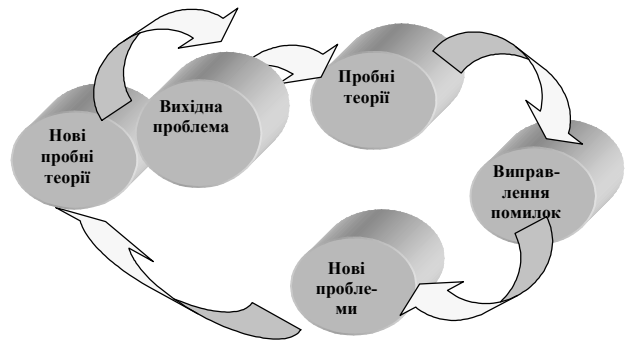


Рис. 2. Спіраль еволюції теорій.

Поппер вважав, що мова для людини є інструментом абстрагування знань. Тобто в такий спосіб критично оцінюються пробні теорії (штучний відбір), без проведення їх апробації. У свідомості створюється віртуальний світ, зокрема у вигляді певної мовної моделі, і ця модель виступає чинником відбору теорій. На жаль, Поппер зупинився на визначенні мови людини, як єдиного способу абстрагування, і не продовжив цей логічний ланцюг такими засобами створення віртуального світу, як ієрогліфи, коди, алгоритми, креслення, схеми тощо.

Поппер одним із перших серед філософів використовує поряд із терміном «знання», термін «інформація», що свідчить про виникнення певного вектору руху епістемології в бік еволюційно-кібернетичного підходу. Крім того, він розділяв знання на істинне й достовірне [2, с.312]. Істинне знання відповідає об'єктивним фактам, а достовірне наявний в певний момент у суб'єкта інформації. Перевірка істинності реалізується при взаємодії з навколишнім світом.

Поппер визначав в якості носія знань не тільки людину, а й інші істоти. Знання трактувалися ним у більш широкому розумінні. Все це досить вдало демонструвалося на прикладі біологічних об'єктів. Будь-яка адаптація живих істот інтерпретується ним як знання.

Інший варіант еволюційної епістемології був запропонований Д.Кемпбелом. Саме цей учений є автором терміну «еволюційна епістемологія». Його теорія базується на трьох наступних принципах [1, с.101]:

1. *Принцип «сліпої варіації та селективного збереження».* Процес народження нових знань на верхньому рівні є наслідком варіацій, результати яких підлягають селекції та вибіркового збереженню.

2. *Принцип «замінного селектора».* Попередній відбір проводиться на основі фактичних уявлень. Результати пробних кроків є «замінником» відбору, що зазвичай реалізується оточуючим середовищем.

3. *Принцип «вкладеної ієрархії».* В процесі еволюції селектори утворюють складну та багаторівневу («вкладену») ієрархію, при побудові якої відбувається модифікація проміжних рівнів під впливом нових знань.

Кемпбел та Поппер спроектували принцип еволюційної епістемології не тільки на хід процесів у живій природі, а й на суто фізичні й хімічні явища. Зокрема, Кемпбел характеризував кристалізацію як процес відбору визначених напрямів хаотичних теплових коливань молекул під впливом сусідніх [1]. А це є фактичним кроком у напрямку створення загальної теорії еволюції матерії. Крім того, такий підхід щільно корелюється з положеннями синергетики.

Кемпбел фактично сформулював принцип «селекції самих селекторів». Створені на певному рівні розвитку систем пізнання селектори («замінні») утворюють своєрідну ієрархію, в якій одні селектори можуть відбирати інші.

В свій час автором був запропонований метод вирішення задачі синтезу моделей процесів обробки інформації з використанням резидентної функції [9, с.39]. Така резидентна функція й стає своєрідним селектором вищого рівня, який відбирає за певним критерієм оптимальності (або ж якості) найбільш адекватну модель із сукупності відібраних попередньо. Процес пізнання теж є достатньо складним й фактично ніколи не буває лінійним. Суб'єкт запам'ятовує не тільки оптимальні моделі, а й «тупикові», використовуючи в подальшому переважно перші. А селектор вищого рівня (резидентна функція) «перемікає» оптимальні моделі процесів в залежності від значень параметрів (факторів) навколишнього середовища. По суті така резидентна функція управляє поведінкою нижчою за ієрархією системою, оптимізуючи таким чином роботу всієї структури.

Використання термінів «моделі», «інформація» та «управління» обумовлює наш логічний перехід до кібернетичної інтерпретації еволюційної теорії пізнання. Розгляд принципів еволюційної епістемології дав нам можливість зрозуміти, які зовнішні причини впливають на розвиток знань та які ж є механізми появи нового знання. Організація системи знань є ієрархію селекторів чи управляючих функцій. Кібернетичний підхід допоможе з'ясувати: "Яка ж є структура знання?"

Характерним для існування всього живого є цілеспрямованість. Знання – це інструмент, що використовується суб'єктом-носієм для досягнення певної цілі. Він потрібен суб'єкту для управління параметрами власного стану та параметрами певної частини оточуючого світу. Відомо також, що відсутність мотивації у суб'єкта веде до поступової втрати бажання вчитися та кінець кінцем до зміни пріоритетів в галузі суспільних відносин. Процеси управління також використовуються з метою досягнення визна-

ченої цілі. Тому цілком природно розглядати процес еволюції як розвиток ієрархічних систем управління. Це й було запропоновано В. Турчиним в його науковій праці «Феномен науки» [3].

Кібернетика сформувалася як наука в середині ХХ століття внаслідок виникнення потреби аналізу процесів управління й комунікацій. Їй передували такі науки, як теорія вимірювання, передачі сигналів, прикладна математика. Знання про ефективне управління роботою різноманітних об'єктів та процесів (від біологічних й технологічних до економічних й соціальних) потребували узагальнення. Батько кібернетики Н. Вінер абсолютно точно визначив ключове поняття, що об'єднує (інтегрує) такі знання. Це – управління.

Якими б не були сутність, внутрішня структура чи принципова відмінність об'єкту або процесу, які ми маємо ціль певним чином змінити (удосконалити), для досягнення визначеної мети потрібно реалізувати оптимальне управління цим об'єктом чи процесом. Тому на другий план відступає питання: «Хто?» або ж «Що?», і вперед виходить проблема: «Як?».

З точки зору загального кібернетичного підходу не є принциповим *чим управляти* (літаком, технічним пристроєм, підприємством, технологічним процесом, процесом навчання чи соціальною системою), а важливо *як управляти* (за допомогою яких методів, способів, підходів, принципів, алгоритмів тощо).

Так в чому ж сутність кібернетичного підходу стосовно теорії пізнання? Кібернетична епістемологія розглядає знання як певну динамічну модель оточуючого по відношенню до суб'єкту середовища. Для досягнення визначеної мети суб'єкт повинен напрацювати план дій або виконати певну пробну дію. Самі ж знання необхідні для вибору оптимального плану дій, що є адекватними обраній цілі. Знання повинні надавати можливість спрогнозувати позитивний або негативний результат такого плану дій в певній ситуації до моменту виконання цих дій. Як правило, модель, створюють з метою побудови прогнозу.

Схема взаємодії системи, що пізнає світ, з оточуючим середовищем наведена на *рис. 3*, відображає, як співвідноситься динаміка процесів у зовнішньому середовищі та моделювання, що реалізується в середині системи. Моделювання необхідне для вибору оптимальної дії, яка дає нову уяву найбільш адекватну до визначеного заздалегідь стану системи. Подібна схема моделювання є достатньо універсальною та може бути застосована до любого процесу пізнання. Але при цьому ні процес спостереження, ні процес моделювання не повинні впливати на динаміку в навколишньому світі. Останній принцип є запозиченим з теорії вимірювання, яка щільно корелюється з кібернетикою.

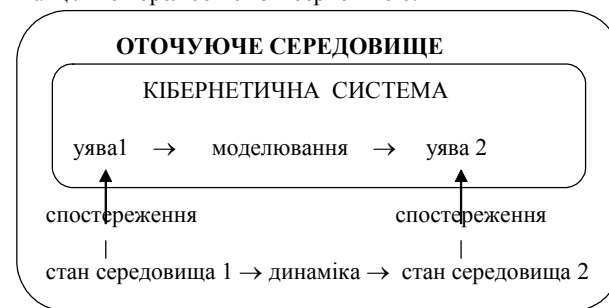


Рис. 3. Взаємодія кібернетичної системи з оточуючим середовищем

Більш оптимальною представляється схема наведена на *рис. 4*.

На цій схемі відображено процеси селекції знань (моделей) про об'єкти пізнання. Системи спостереження відслідковують зміни параметрів величин, що контролюються, системи прийняття рішень визначають план дій по удосконаленню здобутих знань. Дана схема може бути продовжена з урахуванням багаторівневості та ієрархічності системи.

Адекватність прогнозів, отриманих за допомогою знань, не обов'язково контролювати шляхом безпосередніх

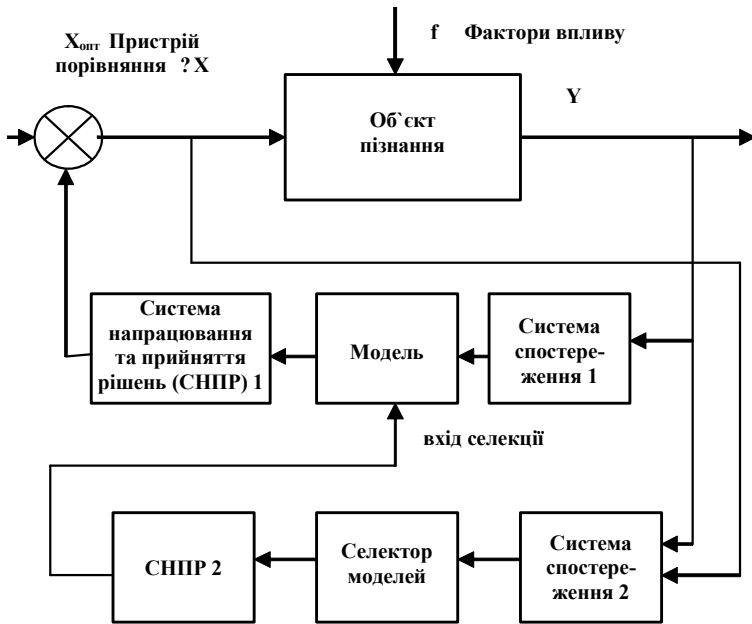


Рис. 4. Схема, що відображає процес селекції знань

спостережень. Результати контролю можуть бути використані для отримання прогнозу на наступному кроці моделювання або через декілька кроків. Певні ж знання можуть бути використані для синтезу інших знань. Тобто модель може створювати інші моделі. Деякі з них будуть використані для безпосереднього одержання результатів, а інші – для подальшої генерації нових моделей. Тобто, знання – це ієрархічний генератор прогнозів.

При ієрархічній генерації знань моделі нижніх рівнів породжуються моделями верхніх рівнів. Чим вище в ієрархії знань перебуває модель, тим більший ступінь абстракції їй притаманний. Рівень абстракції тим вищий, чим ширша галузь явищ, для яких прогноз даної моделі є вірним. Його можна визначити як число метасистемних переходів. У схемі моделювання суб'єкт знання є метасистемою стосовно навколишнього світу.

Дійсно, метасистема управляє середовищем: – вона одержує інформацію з нього, створює уяву, напрацьовує план дій і виконує його, змінюючи стан навколишнього світу. Мозок метасистеми, як носій моделі, перебуває на метарівні і є, так би мовити, "метасвітом". Абстракції, що виникають у мозку визначають, як абстракції першого рівня [7, с.15]. Згодом, при появі наступної метасистеми, для якої "оточуючим середовищем" будуть абстракції першого рівня, сформулюються абстракції другого рівня, і так далі.

Теорія – це твердження, що може породити широкий спектр прогнозів, але тільки за допомогою деяких проміжних кроків, таких як міркування, обчислення або використання інших тверджень. Шлях від теорії до конкретних прогнозів складний. Між твердженнями, що є очевидними фактами, і чистими теоріями існує багато проміжних випадків.

На жаль, у сучасній теорії пізнання відсутній єдиний погляд на проблеми, що вирішуються нею. Вона досить

фрагментарна й неадекватна сучасній системі наукових знань. На думку автора, еволюційно-кібернетичний підхід є досить дієвим інструментом, що може розвинути епістемологію, створивши умови для побудови цілісної теорії.

Критерієм істинності знання є його адекватність цілям. А це, в свою чергу, досить точно віддзеркалює зв'язок еволюційно-кібернетичної епістемології та сучасної теорії управління якістю, яка визначає якість як відповідність певних параметрів заданим цілям.

Список використаних джерел:

1. Кемпбелл Д. Эволюционная эпистемология. Эволюционная эпистемология и логика социальных наук. – М.: Эдиториал УРСС, 2000. – С. 92-146.
2. Поппер К. Логика и рост научного знания / Под ред. В.Н. Садовского. – М.: Прогресс, 1983. – С. 496-557.
3. Турчин В.Ф. Феномен науки: Кибернетический подход к эволюции. – Изд. 2-е. – М.: ЭТС, 2000.
4. Heylighen F. Evolution of Memes on the Network: from chain-letters to the global brain. In: Ars Electronica Festival 96. Memesis: the future of evolution, G. Stocker & C. Schopf (eds.) (Springer, Vienna/New York), 1996. – С. 48-57.
5. Heylighen F. Epistemological Constructivism. In: F. Heylighen, C. Joslyn and V. Turchin (editors): Principia Cybernetica Web, <http://pespmc1.vub.ac.be/CONSTRUC.html>, 1997.
6. Heylighen F. Evolutionary Epistemology. In: F. Heylighen, C. Joslyn and V. Turchin (editors): Principia Cybernetica Web, <http://pespmc1.vub.ac.be/EVOLEPIST.html>, 1995.
7. Turchin V. On Cybernetic Epistemology. Sys. Research, Vol.10, №1, 1993, p.3-28.
8. Ешбі Р.У. Введение в кибернетику: Пер. с англ. / Под ред. В.А.Успенского. – М.: КомКнига, 2006. – 432 с.
9. Яблочников С.Л. Модифицированный алгоритм резидентной функции в методе группового учета аргументов (МГУА) // Приборостроение – 93 и новые информационные технологии. – Мат. н.-тех. конференции. – Николаев. – 1993. – 39 с.
10. Яблочников С.Л. Застосування теорії великих систем до процесів управління якістю освіти // Методологічні та методичні основи активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів у процесі вивчення математичних дисциплін: Матеріали Всеукраїнської н.-пр. конф. «Методологічні та методичні основи активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів у процесі вивчення математичних дисциплін». 3б. ст. – Ялта: РВВ КГУ, 2007. – Вип. 1. – С. 139-142.

An attempt of analysing philosophical aspects in evolutionary-cybernetic approach to the problem in management of cognition process is made in the article. Possibility of making a single theory as to the development of knowledge on the basis of such theory is considered.

Key words: management of cognition, evolution, cybernetics, processes.

Отримано: 13.05.2008

ПРЕДМЕТНІ ДИДАКТИКИ В КОНТЕКСТІ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТІСНО-СВІТОГЛЯДНИХ ПРОФЕСІЙНИХ ЯКОСТЕЙ МАЙБУТНЬОГО ФАХІВЦЯ

УДК 371.134:372.853

О. М. Боровик¹, В. Д. Шарко²¹Інститут педагогічної освіти і освіти дорослих АПН України²Херсонський державний університет

ПРО ПІДГОТОВКУ ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ ДО РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИНЦИПУ ПОЛІТЕХНІЗМУ ТА ПРОФЕСІЙНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ НАВЧАННЯ ПРИ РОЗВ'ЯЗАННІ ЗАДАЧ

У статті розкрито питання змісту підготовки вчителя фізики до реалізації принципів політехнізму, практичної спрямованості та профорієнтації у навчанні учнів фізики.

Ключові слова: методична підготовка вчителя фізики, система прикладних задач.

Аналіз стану результативності навчання учнів фізики в школах України засвідчив, що його не можна назвати таким, що відповідає потребам суспільства. Свідченням цього є: низька мотивація школярів до вибору фізики як навчального предмета для незалежного тестування; значно менший відсоток учнів порівняно з математикою, що пройшли незалежне тестування з фізики на рівні, прийнятному для вступу до ВНЗ; віднесення фізики більшістю школярів до рангу складних, нецікавих і самих неулюблених шкільних дисциплін. Наведена інформація свідчить про серйозні проблеми в підготовці вчителів фізики до викладання цього предмету, які полягають у: їх невмінні поєднати зміст фізики з життям і майбутньою професією школярів; низькому рівні розкриття гуманістичного потенціалу фізики в житті людини і суспільства; труднощах, пов'язаних з реалізацією виховних функцій фізичних задач; слабкому впливові на розвиток внутрішньої позитивної мотивації учнів до навчання фізики засобами фізичного експерименту та комп'ютерних технологій та ін.

Перехід школи на профільне навчання ще більше актуалізував проблему професійного спрямування всіх навчальних дисциплін, що включені до навчальних планів середніх навчальних закладів і оголив суперечність між існуючим змістом фізичної освіти, що полягає у засвоєнні системи знань, формування вмінь і навичок, і метою освіти, що передбачає сформованість таких якостей особистості, якими визначається їх підготовка до життя, в тому числі й до свідомого вибору професії.

Все викладене сприяло вибору теми статті, визначенню мети і постановки завдань дослідження. Мета полягала в розробці методичних засад підготовки вчителя фізики до реалізації принципів практичної спрямованості. Політехнізму та профорієнтації під час розв'язування задач. До переліку завдань, які необхідно було розв'язати для її досягнення, увійшли:

- аналіз стану реалізації зазначених принципів у навчанні учнів фізики в теорії і практиці навчання фізики;
- з'ясування й обґрунтування педагогічних умов застосування задач прикладного спрямування у навчальному процесі з фізики;
- розробка методики профорієнтації школярів, що ґрунтується на застосуванні прикладних задач з фізики при засвоєнні програмного матеріалу.

Вивчення педагогічної і методичної літератури [2, 3, 9, 10] дозволило встановити, що на всіх етапах розвитку школи принцип зв'язку навчання з життям був провідним і визначав одну зі стратегічних цілей навчально-виховного процесу. Основні шляхи реалізації принципу зв'язку навчання з життям педагоги вбачають у:

- опорі на життєвий досвід учнів, використанні прикладів з навколишнього життя, спостережень учнів;
- розкритті значення теоретичних знань для практичної діяльності людини;
- розкритті практичної обумовленості історичного розвитку науки;
- залученні учнів до практичної діяльності з метою набуття вмінь застосовувати знання на практиці.

У сучасній дидактиці принцип зв'язку навчання з життям називають принципом практичної спрямованості підготовки школярів. До напрямів реалізації цього принципу у навчанні фізики, які застосовувалися впродовж всієї історії розвитку шкільної фізичної освіти, О.В.Сергєєв відносить:

- включення до змісту підручників з фізики матеріалу, що розкривав би значущість фізичних знань для розвитку техніки і технологій;
- розробку дидактичних засобів для формування в учнів практичних умінь: задачі з виробничо-технічним змістом, винахідницькі задачі, експериментальні задачі з конструювання технічних об'єктів тощо.

На основі результатів теоретичного і практичного дослідження вчений пропонує в основу методики реалізації принципу практичної спрямованості школярів покласти поняття «типове завдання (задача)», ознака якого пов'язана з ціллю, яка багаторазово ставиться людиною у різних життєвих ситуаціях. З цих міркувань автором виділено 9 типових практичних завдань, які розв'язуються із застосуванням фізичних знань. З урахуванням цього зміст принципу практичної спрямованості підготовки учнів на сучасному етапі О.В.Сергєєв формулює у вигляді: «В процесі вивчення шкільного курсу фізики учні повинні оволодіти узагальненими методами розв'язування типових завдань» [8].

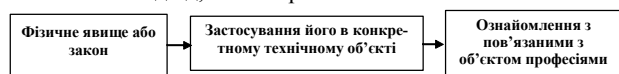
Принцип практичної спрямованості навчання пов'язаний з політехнічним принципом та профорієнтацією. Науково-технічна революція, яка характеризується швидким оновленням знань і прискореним впровадженням досягнень нау-

ки в практику, змінює зміст виробничих професій, а також характер самої праці. Внаслідок цього підвищуються вимоги до рівня загальної, політехнічної і професійної освіти працівників, з одного боку, а також вимоги людини до змісту праці, які проявляються в подальшій її інтелектуалізації, посиленні елементів творчості, з другого боку.

З урахуванням цього, реалізація політехнічного принципу може бути представлена у вигляді наступних завдань:

- озброєння учнів знаннями (уміннями) основ фізики відповідно до сучасних поглядів і ознайомлення з новими відкриттями і перспективами їх використання;
- пояснення фізичних принципів основних галузей сучасного виробництва, техніки (технологій) і основних напрямів науково-технічного прогресу;
- переконання учнів у тому, що удосконалення професійної підготовки з будь-якої спеціальності пов'язане з поглибленням і оновленням знань, що вимагає вмінь самостійно їх добувати;
- розвиток вмінь і навичок у користуванні побутовими приладами;
- розвиток конструкторських здібностей і науково-технічного мислення;
- розвиток загальної трудової культури.

Аналіз сучасних підходів до реалізації принципу практичної спрямованості навчання свідчить про те, що у розкритті питань, пов'язаних з висвітленням застосування фізичних знань на практиці, панує монотехнічний а не політехнічний підхід, який виражається схемою:



Необхідність розширення політехнічного світогляду учнів вимагає внесення деяких коректив до наведеної схеми, сутність яких може бути зображена у вигляді схеми:



Однією з цілей реалізації політехнічного принципу в навчальному процесі є розширення політехнічного кругозору учнів, яке пов'язане з розв'язанням наступних завдань:

- розкриття соціальної ролі науки, особливо у підвищенні добробуту населення і набутті професій;
- ознайомлення учнів із техніко-економічними проблемами народногосподарського значення;
- виховання в майбутніх фахівців здатності до сприйняття нових технічних ідей, тобто розв'язання конструкторських здібностей і потреби в творчому застосуванні теорії на практиці [7].

Реалізація сучасного підходу до впровадження зазначеного принципу передбачає відображення його в стандарті фізичної освіти, програмі з фізики, змісті підручників з даного навчального предмету. Вивчення змісту означених документів дало підстави для твердження, що в них знайшли відображення сучасні вимоги до організації освітнього процесу з метою його політехнізації і практичної спрямованості. При цьому під політехнічними знаннями, за думкою В.Г. Разумовського слід розуміти такі, що спрямовані не тільки на розпізнавання навколишнього світу, а й на перетворення його. Вчений зазначає, що політехнічні знання нічим не відрізняються від природничо-наукових, фізичних за природою, але характерною особливістю їх є функціональна спрямованість на об'єкт вивчення і застосування. Засвоєння законів природи набуває політехнічної спрямованості, якщо вивчення їх доводиться до етапу застосування цих законів у сучасній техніці і виробництві. В.Г. Разумовський підкреслює, що в умовах НТП політехнічну підготовку учнів під час вивчення фізики не можна зводити тільки до ознайомлення учнів з технічними об'єктами та застосуванням фізики в техніці. Одночасно повинна бути підсилена увага до вивчення фізичних теорій і на цій основі до формування узагальнених політехнічних знань і вмінь

[6]. Таким чином, політехнічні знання – це знання, які можна характеризувати наступними ознаками:

- лежать в основі знарядь праці і технологічних процесів сучасного виробництва;
- формуються на базі законів і понять фізики, що лежать в основі функціонування сучасної техніки;
- мають динамічний характер, так як відображають ті зміни, що відбуваються в техніці.

Основа політехнічних знань складає методологічна ідея перетворення в епоху НТР науки в безпосередню виробничу силу. Ця ідея реалізується в логіці побудови й послідовності здійснення практичної спрямованості всього курсу фізики з урахуванням провідних ідей і тенденцій розвитку техніки і технологій, важливих напрямів НТП.

Центральне місце при вивченні політехнічного матеріалу теми посідає ознайомлення учнів з певними напрямами НТП. А.В. Мосіна пропонує застосовувати при цьому завдання, які дозволяють формувати політехнічні знання на рівні теоретичних узагальнень.

При вивченні політехнічних понять

1 етап. Завдання з історичним змістом, що розкривають потреби суспільства у тому технічному об'єкті, що вивчається на уроці. Завдання, сконструйовані на основі наукових фактів. Завдання, що сприяють розумінню учнями політехнічного характеру фізичної науки.

2 етап. Завдання на моделювання технічного об'єкта.

3 етап. Завдання на застосування фізичних законів, що лежать в основі технічного пристрою.

4 етап. Завдання на усвідомлення логічної структури поняття, що вивчається. Завдання на конструювання. Завдання на усвідомлення шляхів удосконалення технічних об'єктів на основі сучасних напрямів НТП.

При вивченні напрямів НТП

1 етап. Завдання на конкретизацію окремих аспектів напрямку НТП, що вивчається, через розкриття його фізичних основ (фактів, понять, законів).

2 етап. Завдання на усвідомлення факту, що фізичні закони – основа НТП.

3 етап. Завдання, складені на основі наукових відкриттів прикладного характеру.

4 етап. Творчі завдання дослідницького характеру з даного напрямку НТП.

Діяльність вчителя з організації навчання учнів із засвоєння політехнічних знань здійснюється протягом всього терміну вивчення предмету і має певну специфіку. В роботах, присвячених висвітленню різних аспектів діяльності вчителя, дослідники виділяють наступні її етапи: прогностичний, конструктивно-організаційний, контрольньо-результативний.

[6]. Стосовно завдань політехнічного навчання ці етапи можуть бути конкретизовані таким чином:

Прогностичний етап. Сутність цього етапу діяльності вчителя полягає у визначенні ролі і можливостей фізичного матеріалу з теми, що вивчається, у формуванні політехнічних знань і загально трудових політехнічних умінь. На цьому етапі повинні бути визначені результати, яких мають досягти учні в кінці вивчення теми, а також визначені завдання, за допомогою яких вони будуть визначатися (тексти перевірок робіт).

Конструктивно-організаційний етап. Його сутність полягає у: конструюванні змісту завдань політехнічного характеру до кожної теми з фізики, за допомогою яких формуватимуться заплановані політехнічні знання, здійснюватиметься ознайомлення з професіями, пов'язаними із застосуванням цих знань у побуті й на виробництві; організації навчальної діяльності школярів, спрямованій на формування загально трудових умінь на рівні переносу знань в нестандартні умови.

Сутністю *контрольно-результативного етапу* є визначення ступеню досягнення запланованих цілей. Діяльність вчителя на цьому етапі полягає в аналізі результатів

виконання запланованих контрольних перевірок завдань, за допомогою яких передбачалось визначення рівня опанування школярами поставлених цілей.

В.Д. Шарко зазначає, що в практиці роботи школи склалися наступні форми і методи реалізації політехнічного принципу та профорієнтації школярів при вивченні фізики:

- розкриття практичних застосувань фізичних законів і явищ;
- демонстрування принципів дії машин і технічних установок;
- демонстрація кіно- і відео матеріалів з фізико-технічним та прикладним змістом;
- розв'язування прикладних задач та задач з техніко-виробничими даними;
- виконання лабораторних і практичних робіт, до змісту яких включено інформацію про будову приладів та принципу дії технічних об'єктів;
- проведення екскурсій на виробництво;
- організація самостійних спостережень, конструювання технічних розробок;
- залучення учнів до роботи у фізико-технічних гуртках;
- організація позакласного читання популярної літератури прикладного змісту;
- виставки саморобних приладів та видань технічного напрямку;
- проведення уроків-конференцій (семінірів), метою яких є обговорення проблем застосування фізичних знань у техніці й побуті;
- факультативні (елективні та селективні) курси прикладного характеру [11].

Переважає більшість наведених форм роботи пов'язана зі складанням та розв'язуванням задач різних типів. Враховуючи зміст поняття «задача» як моделі реальної ситуації, яка розв'язується конкретним фахівцем, завдання вчителя полягає у підборі або складанні задач, насичених політехнічним та профорієнтаційним змістом. Необхідність здійснення цього процесу обумовлена впливом задач такого типу на уподобання та здібності учнів, їх орієнтацією на задоволення потреб школярів у виборі майбутньої професії. При цьому інтерес учнів до таких задач пов'язаний не тільки зі змістом умов задач, а й з процесом їх розв'язання та аналізом отриманих відповідей.

Структура політехнізації та профорієнтації навчання фізики як різновиду навчально-виховної діяльності, за результатами дослідження М.В. Опачко, включає цільовий, стимулюючо-мотиваційний, змістовний, діяльнісно-операційний, емоційно-вольовий, контрольньо-регулюючий та оцінково-результативний компоненти. Цільовий компонент передбачає врахування освітніх (засвоєння політехнічних знань та когнітивних основ професійної діяльності, зміст праці, уявлення про шляхи отримання професії), розвивальних (розвиток задатків, інтересів, здібностей учнів шляхом співставлення психофізіологічних особливостей виробництва і професії з індивідуальними характеристиками школярів) та виховних (формування системи ціннісних орієнтацій, досвіду емоційно-ціннісного ставлення до знань і професійної діяльності, виховання потреби в творчості) цілей.

Підготовка вчителя до політехнічної та професійної насиченості змісту фізичних задач передбачає застосування методів політехнічного та професійного аналізу, які можна реалізовувати двома способами (критеріальним та факторним аналізом) та сукупністю прийомів (моделювання, абстрагування, асоціювання, інтуїтивне передчуття та ін.) [6].

Досліджуючи процес формування умінь розв'язувати прикладні задачі, Л.І. Новицька обґрунтувала, що побудова вчителем системи прикладних задач має враховувати принципи: науковості, послідовності та систематичності, соціальної ефективності, професійної відповідності, диференційованої реалізованості, реалізації провідних функцій задач у навчанні і є ефективною, якщо задовольняє таким методичним вимогам: відповідності змісту прикладних

задач, методів та прийомів їх розв'язання навчальним програмам; відображення умовою задач реальних виробничих ситуацій та відповідності числових даних виробничим процесам і життєвим ситуаціям; зв'язку інформації, представленої в задачах, з життєвим досвідом учнів; практичної і особистісної значущості набутих знань в процесі розв'язання фізичних задач прикладного змісту [5].

Ми погоджуємось з Л.П.Гусак, яка дійшла висновку, що сучасні вимоги до професійної компетентності фахівців не можна звести тільки до системи знань, умінь і навичок, як це сприймалось раніше. Сьогодні потрібно формувати систему професійної культури і професійно значущих мотивів професійної діяльності [1], яким в найбільшій мірі сприяють такі форми організації навчання школярів як ігрові практичні заняття з імітацією виробничих ситуацій. Як свідчить досвід їх застосування, вони:

- створюють умови для активної мислительної діяльності школярів;
- забезпечують мотивацію навчання і долають пасивність;
- формують у суб'єктів навчання адекватні уявлення про виробництво і майбутню професійну діяльність;
- залучають учнів до колективних, групових та індивідуальних форм роботи, кожна з яких має певне відношення до майбутньої сфери діяльності учасників імітованого виробничого процесу.

З урахуванням зазначених теоретичних положень нами підібрані системи задач для реалізації принципів політехнізму, практичної спрямованості та профорієнтації під час навчання учнів 10 класу фізики. Їх прикладами можуть бути такі з теми «Законали постійного струму»:

1. У кімнаті світить електрична лампа потужністю 100 Вт, підключена до мережі з напругою 220 В. Опір провідників, що підводять до квартири електроенергію, складають 4 Ом. Як зміниться напруга на лампі, якщо ввімкнути електрокамін потужністю 500 Вт?

2. Який дріт найкраще застосовувати для електричних нагрівних приладів?

3. Чому може перегоріти спіраль електричної плитки, якщо частина її буде дотикатися з дном алюмінієвої каструлі?

4. В електротехніці часто виникає питання про узгодження джерела струму та споживача. Дослідіть: а) при яких параметрах джерела струму і споживача джерело буде працювати найефективніше; б) як ККД залежить від загрузки? *Обладнання:* джерело струму, реостат, амперметр і вольтметр лабораторні, з'єднувальні провідники.

5. Через лампочку кишенькового ліхтаря і через лампу, що вмикають в електромережу для освітлення, проходить струм приблизно однієї і тієї ж величини. Чому ж ці лампочки виділяють різну кількість теплоти при проходженні через них струму на протязі одного і того ж часу?

6. Дві однакові спіралі електроплитки можна з'єднати послідовно чи паралельно. Порівняйте кількість теплоти, що виділиться за один і той самий час при різних з'єднаннях спіралей, якщо опір кожної спіралі дорівнює R .

7. Знайдіть струм короткого замикання в колі з джерелом струму, ЕРС якого 1,3 В, якщо при включенні у зовнішнє коло резистора опором 3 Ом сила струму в колі 0,4 А. Чи небезпечний він для людини?

8. В електричному чайнику нагрівається 1 л води від 20 до 100°C. Визначте вартість електроенергії, затраченої на нагрівання води, при ККД чайника 80% і тарифі 24 коп./кВт·год.

9. Чому при ввімкненні у квартирі нагрівального приладу, наприклад праски, розжарювання ламп спочатку послаблюється, а через деякий час стає приблизно таким самим, яким був до включення приладу?

10. Ліфт масою 2,4 т піднімається на висоту 45 м за 40 с. З якою потужністю працює електродвигун, який приводить у рух ліфт, якщо ККД двигуна 60%? Скільки коштує один підйом ліфта? Визначте струм електродвигуна, якщо напруга 380 В. Чи треба оплачувати проїзд на цьому виді транспорту?

Як показав досвід, застосування наведених задач у навчанні учнів фізики сприяє досягненню намічених політехнічних та професійних цілей.

Список використаних джерел:

1. Гусак Л.П. Професійна спрямованість навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей: Автореф. дисс. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук. – Вінниця, 2007. – 20 с.
2. Зв'язок фізики з виробничим навчанням / Кавин В., Сопок Н., Ступарик Б., Шумера С.; під ред. О.С. Дубінчук. – К.: Вища школа, 1981. – С.4-5.
3. Лозова В.І., Троцько Г.В. Теоретичні основи навчання і виховання: Навчальний посібник / Харк. держ. пед. ун-т ім. Г.С. Сковороди. – 2-е видання, випр. і доп. – Харків: «ОВС», 2002. – 400 с.
4. Мосина А.В. Формирование политехнических знаний на основе тенденции генерализации содержания курса физики // Повышение эффективности обучения физике в средней школе. – Л., ЛГПИ, 1989. – С.72-78.
5. Новицька Л.І. Формування вмінь розв'язувати прикладні задачі в процесі вивчення математики студентами аграрного університету: Автореф. дисс. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук. – К.: Вид-во НДПУ ім. М. Драгоманова, 2008. – 20 с.
6. Опачко М.В. Професійна орієнтація учнів у процесі розв'язування задач фізико-технічного змісту: Автореф. дисс. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук. – К.: Вид-во НДПУ ім. М. Драгоманова, 2001. – 20 с.
7. Основы методики преподавания физики в средней школе / Под ред. А.В. Перышкина, В.Г. Разумовского, В.А. Фабриканта. – М.: Просвещение, 1984. – С. 155-173.
8. Сергеев О.В. Принцип практичної спрямованості та його реалізація у навчанні фізики // Педагогічні науки. – Херсон: Вид-во ХДУ, 2001. – С.34-42.
9. Сичевська З.В. Новий етап у здійсненні політехнічного принципу навчання в процесі викладання фізики // Методика викладання фізики. – Вип.9. – С. 17-24.
10. Теория и методика обучения физике в средней школе: Общие вопросы: Учеб. пособие для студ. высш. вед. учеб. заведений / С.Е.Каменецкий, И.С.Пурьшева, Н.Е.Важеевская и др.; под ред. С.Е.Каменецкого, Н.С.Пурьшевой. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 368 с.
11. Шарко В.Д. Принцип практичної спрямованості підготовки учнів та його реалізація у навчанні фізики // Збірник «Принцип практичної спрямованості та його реалізація у навчанні природничо-математичних дисциплін / За ред. Г.Юзбашевої. – Херсон: Айлант, 2003. – С. 24-32.

Article is dedicated to problem of preparing the teacher physicists to realization principle system of polytechnic education, practical directivity and vocational guidance in education pupil physics

Key words: methodical training of teacher of physics, system of applied problem.

Отримано: 20.04.2008

УДК 37.033

В. В. Гузь

Мелітопольський державний педагогічний університет

ДИДАКТИЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ У НАВЧАННІ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВИМ ДИСЦИПЛІНАМ

У статті визначаються ефективні дидактичні технології формування екологічної культури старшокласників.

Ключові слова: екологічна культура, природничо-наукова освіта, старшокласники.

На рубежі третього тисячоліття невідкладні і кризові екологічні проблеми людської цивілізації від наукових дискусій поступово стали переходити у площину практичної тематики, постаючі і часткового вирішення. Відзначимо, що складність і багатоплановість екологічних проблем, які є для людства викликом глобального рівня, не дають абсолютної гарантії вірності антикризових рішень, які приймаються. Разом з тим, досвід вирішення екологічних проблем має виключно важливу роль, поскільки в основі усіх сучасних концепцій екологічної освіти лежить пошук виходу із екологічної кризи, розв'язування екологічних проблем. Сподіватися на успіх, коли зусилля, вкладені в освіту, приведуть до реального поліпшення стану навколишнього середовища, можна лише у тому випадку, коли програми екологічної освіти будуть адекватні предмету вивчення, тобто будуть спрямовані на пошук, вивчення і усунення причин екологічних проблем» [3, с.7].

Разом з тим, дослідниками (Г.П. Пустовіт, В.С. Крисаченко, В.О. Скребець, С.В. Шмалей та ін.) відзначається складність і міждисциплінарний характер екологічних проблем, що є суттєвою перешкодою для введення окремого обов'язкового навчального курсу в сучасній школі. Тому порівняно більш реальним є навчання розв'язуванню екологічних проблем на основі екологізації навчальних дисциплін (аналіз навчальних екологічних ситуацій на уроках з різних предметів); навчальних екологічних проектів і т.д. Причому досвід прийняття рішень, успішного вирішення екологічних проблем може бути покладений в основу становлення компетентності і є альтернативою традиційній освітній технології, де головним є лише знання про проблеми [3, с.18].

Більшість дослідників схильні вважати, що екологічна освіта у старшій школі буде більш ефективною і результативною за умови спрямованості на безпосереднє розв'язання як навчальних, так і реальних екологічних проблем,

що є в основі сучасної системної екологічної кризи. Проте відповідні дидактичні технології навчання старшокласників у цьому випадку визначені ще недостатньо.

Метою статті є обґрунтування і визначення ефективних дидактичних технологій, що спрямовані на формування екологічної компетентності старшокласників у процесі навчання дисциплін природничо-наукового циклу.

Екологічна компетентність є в основі екологічної культури і мислення, відповідних умінь застосовувати екологічне знання на практиці. Виходячи з підходів авторів публікації [3], поняття екологічної компетентності старшокласника може бути уточнене, на наш погляд, як здатність «бачити», формулювати і вирішувати екологічну проблему у конкретній навчальній або практичній життєвій ситуації.

Відзначимо, що останнє неможливо без реалізації узагальненої технології проблемного навчання на творчому рівні, яка у загальному випадку може бути адаптована і для розгляду у навчанні природно-науковим дисциплінам екологічних проблем.

Критеріями оцінювання навчальних досягнень учнів загальноосвітніх закладів [3] передбачено основні групи компетентностей: *соціальні, полікультурні, комунікативні, інформаційні, саморозвитку і самоосвіти, продуктивної творчої діяльності.*

Співставляючи зміст понять екологічної компетентності і основних груп компетентностей, відзначимо системний, комплексний характер їх співвідношень. Екологічна компетентність може бути відображена через основні групи компетентностей, наповнюючи конкретним змістом групу компетенцій продуктивної творчої діяльності.

Так *соціальні компетенції* включають серед багатьох інших: здатність брати на себе екологічну відповідальність, приймати рішення і робити вибір в проблемній екологічній ситуації, безконфліктно вирішувати екологічні життєві

Як показав досвід, застосування наведених задач у навчанні учнів фізики сприяє досягненню намічених політехнічних та професійних цілей.

Список використаних джерел:

1. Гусак Л.П. Професійна спрямованість навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей: Автореф. дисс. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук. – Вінниця, 2007. – 20 с.
2. Зв'язок фізики з виробничим навчанням / Кавин В., Сопок Н., Ступарик Б., Шумера С.; під ред. О.С. Дубінчук. – К.: Вища школа, 1981. – С.4-5.
3. Лозова В.І., Троцько Г.В. Теоретичні основи навчання і виховання: Навчальний посібник / Харк. держ. пед. ун-т ім. Г.С. Сковороди. – 2-е видання, випр. і доп. – Харків: «ОВС», 2002. – 400 с.
4. Мосина А.В. Формирование политехнических знаний на основе тенденции генерализации содержания курса физики // Повышение эффективности обучения физике в средней школе. – Л., ЛГПИ, 1989. – С.72-78.
5. Новицька Л.І. Формування вмінь розв'язувати прикладні задачі в процесі вивчення математики студентами аграрного університету: Автореф. дисс. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук. – К.: Вид-во НДПУ ім. М. Драгоманова, 2008. – 20 с.
6. Опачко М.В. Професійна орієнтація учнів у процесі розв'язування задач фізико-технічного змісту: Автореф. дисс. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук. – К.: Вид-во НДПУ ім. М. Драгоманова, 2001. – 20 с.
7. Основы методики преподавания физики в средней школе / Под ред. А.В. Перышкина, В.Г. Разумовского, В.А. Фабриканта. – М.: Просвещение, 1984. – С. 155-173.
8. Сергеев О.В. Принцип практичної спрямованості та його реалізація у навчанні фізики // Педагогічні науки. – Херсон: Вид-во ХДУ, 2001. – С.34-42.
9. Сичевська З.В. Новий етап у здійсненні політехнічного принципу навчання в процесі викладання фізики // Методика викладання фізики. – Вип.9. – С. 17-24.
10. Теория и методика обучения физике в средней школе: Общие вопросы: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / С.Е.Каменецкий, И.С.Пурьшева, Н.Е.Важеевская и др.; под ред. С.Е.Каменецкого, Н.С.Пурьшевой. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 368 с.
11. Шарко В.Д. Принцип практичної спрямованості підготовки учнів та його реалізація у навчанні фізики // Збірник «Принцип практичної спрямованості та його реалізація у навчанні природничо-математичних дисциплін / За ред. Г.Юзбашевої. – Херсон: Айлант, 2003. – С. 24-32.

Article is dedicated to problem of preparing the teacher physicists to realization principle system of polytechnic education, practical directivity and vocational guidance in education pupil physics

Key words: methodical training of teacher of physics, system of applied problem.

Отримано: 20.04.2008

УДК 37.033

В. В. Гузь

Мелітопольський державний педагогічний університет

ДИДАКТИЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ У НАВЧАННІ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВИМ ДИСЦИПЛІНАМ

У статті визначаються ефективні дидактичні технології формування екологічної культури старшокласників.

Ключові слова: екологічна культура, природничо-наукова освіта, старшокласники.

На рубежі третього тисячоліття невідкладні і кризові екологічні проблеми людської цивілізації від наукових дискусій поступово стали переходити у площину практичної тематики, постаючі і часткового вирішення. Відзначимо, що складність і багатоплановість екологічних проблем, які є для людства викликом глобального рівня, не дають абсолютної гарантії вірності антикризових рішень, які приймаються. Разом з тим, досвід вирішення екологічних проблем має виключно важливу роль, поскільки в основі усіх сучасних концепцій екологічної освіти лежить пошук виходу із екологічної кризи, розв'язування екологічних проблем. Сподіватися на успіх, коли зусилля, вкладені в освіту, приведуть до реального поліпшення стану навколишнього середовища, можна лише у тому випадку, коли програми екологічної освіти будуть адекватні предмету вивчення, тобто будуть спрямовані на пошук, вивчення і усунення причин екологічних проблем» [3, с.7].

Разом з тим, дослідниками (Г.П. Пустовіт, В.С. Крисаченко, В.О. Скребець, С.В. Шмалей та ін.) відзначається складність і міждисциплінарний характер екологічних проблем, що є суттєвою перешкодою для введення окремого обов'язкового навчального курсу в сучасній школі. Тому порівняно більш реальним є навчання розв'язуванню екологічних проблем на основі екологізації навчальних дисциплін (аналіз навчальних екологічних ситуацій на уроках з різних предметів); навчальних екологічних проектів і т.д. Причому досвід прийняття рішень, успішного вирішення екологічних проблем може бути покладений в основу становлення компетентності і є альтернативою традиційній освітній технології, де головним є лише знання про проблеми [3, с.18].

Більшість дослідників схильні вважати, що екологічна освіта у старшій школі буде більш ефективною і результативною за умови спрямованості на безпосереднє розв'язання як навчальних, так і реальних екологічних проблем,

що є в основі сучасної системної екологічної кризи. Проте відповідні дидактичні технології навчання старшокласників у цьому випадку визначені ще недостатньо.

Метою статті є обґрунтування і визначення ефективних дидактичних технологій, що спрямовані на формування екологічної компетентності старшокласників у процесі навчання дисциплін природничо-наукового циклу.

Екологічна компетентність є в основі екологічної культури і мислення, відповідних умінь застосовувати екологічне знання на практиці. Виходячи з підходів авторів публікації [3], поняття екологічної компетентності старшокласника може бути уточнене, на наш погляд, як здатність «бачити», формулювати і вирішувати екологічну проблему у конкретній навчальній або практичній життєвій ситуації.

Відзначимо, що останнє неможливо без реалізації узагальненої технології проблемного навчання на творчому рівні, яка у загальному випадку може бути адаптована і для розгляду у навчанні природно-науковим дисциплінам екологічних проблем.

Критеріями оцінювання навчальних досягнень учнів загальноосвітніх закладів [3] передбачено основні групи компетентностей: соціальні, полікультурні, комунікативні, інформаційні, саморозвитку і самоосвіти, продуктивної творчої діяльності.

Співставляючи зміст понять екологічної компетентності і основних груп компетентностей, відзначимо системний, комплексний характер їх співвідношень. Екологічна компетентність може бути відображена через основні групи компетентностей, наповнюючи конкретним змістом групу компетенцій продуктивної творчої діяльності.

Так соціальні компетенції включають серед багатьох інших: здатність брати на себе екологічну відповідальність, приймати рішення і робити вибір в проблемній екологічній ситуації, безконфліктно вирішувати екологічні життєві

ситуації, сприймати екологічні норми демократичного суспільства.

Полікультурні: оволодіння досягненнями екологічної культури у поєднанні з розумінням та повагою до матеріальної, духовної, національної культури, людей інших національностей, релігій, культур, мов, рас, політичних уподобань та соціального становища.

Комунікативно-інформаційні – вміння рольового спілкування на міжособистісному, корпоративному, міждержавному і глобальному рівнях, добувати, осмислювати, опрацьовувати і використовувати інформацію з різних джерел з метою вирішення екологічних проблем.

Саморозвитку і самоосвіти – мати потребу і готовність до безперервної екологічної освіти протягом усього життя.

Продуктивної творчої діяльності – здатність до екологічного мислення, самостійного виявлення, формулювання і розв'язування екологічних проблем у конкретній навчальній або практичній життєвій ситуації (через складання і розв'язування навчальних задач і завдань з екологічним змістом, творчі навчальні проекти, рольові ігри і т.д.

Таким чином, складання і розв'язування навчальних задач і завдань з екологічним змістом у навчанні природничо-наукових дисциплін є дієвою наскрізною міждисциплінарною дидактичною технологією формування екологічної компетентності старшокласників.

Ефективною технологією формування екологічної компетентності, як фундаментальної основи екологічної культури старшокласників є розв'язування і постановка навчальних завдань і задач екологічного спрямування. Така технологія безпосередньо пов'язана з узагальненою освітньою технологією проблемного навчання, задачною технологією, проектною технологією та технологією розвитку дивергентного, креативного (творчого) мислення учнів на прикладі екологізації змісту предметів природничо-наукового циклу старшої школи.

Навчальні завдання в педагогічній літературі визнаються органічною складовою дидактичного процесу і визначаються як дидактична вимога вчителя «...виконати будь-які навчальні дії (теоретичні чи практичні). Одні завдання орієнтовані на активізацію знань та дій, інші – актуалізацію засвоєного. Можуть бути і такі, що реалізують обидві функції» [6, с.89].

Слід відзначити, що технологія розв'язування і постановки навчальних завдань і задач екологічної тематики має безпосередній зв'язок з іншою, так званою «м'якою» дидактичною технологією за Дж. Брунером, яка була виокремлена ним у дослідженні культури освіти в цілому [1].

Видатний дидакт сучасної природничо-наукової освіти приходить до важливого висновку, що під час навчання предметів природничо-наукового циклу повинна існувати певна технологія, що забезпечує найкращі результати навчання (автор називає її «м'якою технологією») і аналогічна створенню нарративу.

Поділяючи висновок А.І. Павленка і Т.М. Попової про те, що «м'яка технологія» може бути досить повно і докладно реалізована під час розгляду наукової і культурно-історичної спадщини видатних фізиків засобами нарративу [5], ми поширили застосування такої технології і на процес формування екологічної культури старшокласників засобами навчання природничо-наукових дисциплін.

У основі «м'якої технології» навчання Дж. Брунер ставить відхід від розуміння наукового знання як деякого закінченого продукту або набору готових відповідей на стандартні запитання з наступним перенесенням основного наголосу на розкриття внутрішніх пружин навчального пізнання та виявлення загальної методології дослідження, що визначають напрям наукового пошуку. «...Викладання наукових дисциплін слід будувати так, щоб воно не зводилося просто до демонстрації готових продуктів пізнання, до набору сухих фактів і теорій. У ньому повинно бути відображення і живий пульс дослідницької думки» [1, с.150].

Провідним принципом «м'якої технології» Дж. Брунер визначає формування уміння постановки запитань, проблем: «Мистецтво ставити запитання не менш важ-

ливе, ніж мистецтво давати на них адекватні відповіді» [1, с.151]. Це дозволяє вчителю проводити дискусійні за формою обговорення учнями навчальних ситуацій, концентрувати увагу учнів не тільки на розгляд об'єктивно існуючої природи, а й на сам процес наукового пізнання і аналіз наукової творчості. У свою чергу, процес наукового пошуку подібний створенню оповідання (нарративу) до якого входять моменти висунення і перевірки гіпотез, їх подальшого уточнення і упорядкування. У ході створення власного нарративу (оповідання) вчитель разом з учнями розглядає, усвідомлює і обдумує різні екологічні протиріччя, ідеї, проблеми, проекти, систематизує і вибудовує осмислену загальну екологічну картину.

Дидактична технологія формування екологічної компетентності і культури старшокласників є конкретизацією загальної технології гуманітаризації навчання природничо-наукових дисциплін (І.О. Гашенко, А.І. Павленко) [2], і в своїй основі містить морфологічний (структурний) підхід до висвітлення змісту, розвитку і соціальної оцінки діалогу природничо-наукового і екологічного знання у взаємодії з технічним і гуманітарним знанням. Така технологія спрямована на розвиток в учнів **системи різних видів мислення, включаючи екологічне**, у оволодінні навчальним матеріалом природничо-наукового знання: від логічного (конвергентного) до творчого, евристичного, креативного рівня мислення (дивергентного мислення); від конкретного до абстрактного мислення; від емпіричного до теоретичного рівня мислення, від вертикального до латерального мислення; від спеціально наукового до загального природничо-наукового (від фізичного, біологічного, хімічного до екологічного, глобального і т.д.); від міфічного до рефлексивного і критичного мислення; діалогу технічного і гуманітарного мислення. Організаційною формою реалізації такої технології може бути, зокрема, дидактична гра «Екологічна експертиза науково-технічного проекту», відповідна учнівська експертна оцінка, тощо.

Більш відомими технологіями формування екологічної компетентності старшокласників у поєднанні з попередніми є проектна та ігрова.

Теоретичне обґрунтування актуальності визначених технологій можна підтвердити на прикладі прямих і опосередкованих емпіричних узагальнень інших дослідників. Нижче на порівняльній таблиці представлена декомпозиція вибраних нами складових основних груп компетентностей (на прикладі двох груп) у навчанні природничо-наукових дисциплін за загальною ознакою можливості формування екологічної культури старшокласників із загального переліку, наведеного І.В. Родигіною [7]. Напівжирним шрифтом виокремлено складові, безпосередньо цілеспрямовані на формування екологічної компетентності (і в кінцевому рахунку і екологічної культури). Курсивом виокремлено складові, (яких абсолютна більшість), що в основному визначають наведені дидактичні технології їх реалізації у навчанні дисциплін природничо-наукового циклу в старшій школі (див. табл. 1).

Висновки: Компетентісний підхід до формування екологічної культури і мислення старшокласників у процесі вивчення дисциплін природничо-наукового циклу дозволяє науково обґрунтувати і визначити відповідні ефективні дидактичні технології: задачну технологію, «м'які» технології навчання (за Дж. Брунером), авторську конкретизацію загальної технології гуманітаризації навчання природничо-наукових дисциплін, що доповнюються узагальненою дидактичною технологією проблемного навчання, навчально-го проектування, ігровою і т.п.

Наступні розвідки у даному напрямку пов'язані з експериментально-дослідною перевіркою визначених дидактичних технологій як важливої умови формування екологічної компетентності і культури старшокласників.

Список використаних джерел:

1. Брунер Дж. Культура образования. – М.: Просвещение, 2006. – 223 с.
2. Гашенко І.О., Павленко А.І. Технологія гуманітаризації навчання природничих дисциплін в загальноосвітній сере-

Декомпозиція складових основних груп компетентностей у навчанні природничо-наукових дисциплін за ознакою можливості формування екологічної культури старшокласників (фрагмент)

Групи компетентностей	Фізика	Хімія	Біологія	Географія
Полікультурні	2. Використання художньої літератури в процесі викладання фізики. 5. Розв'язання задач екологічного змісту. 8. Проведення інтегрованих уроків «Фізика і лірика», «Фізика і музика» тощо. 10. Характеристика значення конкретних фізичних явищ та відкриттів у повсякденному житті.	1. Використання... віршів, приказок, уривків з творів художньої літератури для ілюстрації конкретних природничо-наукових явищ, що вивчаються, для пояснення їх хімічної сутності, для формулювання якісних та кількісних задач, для визначення наукової обґрунтованості тексту. 5. Висвітлення зв'язку хімії з іншими природничо-науковими та суспільними дисциплінами. 6. Проведення позакласних заходів, хімічних тижнів, хімічних вечорів із залученням інформації, пов'язаної з розвитком культури, мистецтва та впливом хімії на цей розвиток та навпаки. 7. Висвітлення значення хімії для розвитку цивілізації, проведення уроків ужиткової хімії.	2. Використання в процесі викладання біології елементів народознавства. 4. Використання завдань, спрямованих на формування здорового способу життя учнів. 5. Проведення інтегрованих уроків, використання художньої літератури, що містить описи певних біологічних об'єктів чи явищ. 8. Характеристика зв'язку природи та культури, значення біологічних дисциплін для розвитку цивілізації.	1. Використання досягнень культури країни, що вивчається (прослуховування музичних фрагментів, демонстрація слайдів архітектурних пам'яток, творів живопису тощо). 2. Проведення інтегрованих уроків, наприклад, географія – іноземна мова з теми «Велика Британія» ... 3. Проведення узагальнюючих уроків, наприклад, «Фестиваль народів світу». 8. Реалізація роботи в групах з диференціюванням тематики, наприклад, у темі «Народи Африки» вивчення побуту, звичаїв, традицій конкретних народів. 9. Стимулювання учнів до опрацювання питань полікультурного характеру в періодичній пресі.
Продуктивної творчої діяльності	2. Використання творчих завдань. 3. Створення проблемних ситуацій на основі сучасного життя. 5. Проведення експериментів, моделювання ... процесів, у тому числі, у домашніх умовах. 6. Складання та розв'язування учнями тестів, задач, кросвордів тощо. 7. Складання учнями фізичних казок, віршів, оповідань, з помилками і без... 8. Залучення учнів до конструювання пристроїв та обладнання. 9. ... підготовки та демонстрації цікавих дослідів. 12. ... розробки та участі в заходах предметних тижнів творчого характеру.	1. Проведення нестандартних уроків. 2. Залучення учнів до науково-дослідницької роботи. 3. Стимулювання самостійного складання учнями задач, тестів, питань до теми. 4. Використання нетрадиційних домашніх завдань. 5. Залучення учнів до реалізації творчих робіт та проєктів. 6. Проведення інтенсивної позакласної роботи з предмета та активне залучення до неї учнів.	1. Залучення учнів до підготовки повідомлень та рефератів. 2. Використання відповідних різнопланових завдань творчого рівня. 3. Залучення учнів до складання підсумкових питань з теми, задач, опорних конспектів тощо. 4. Залучення учнів до виконання творчих завдань: написання казок, незавершених оповідань, складання кросвордів, біологічних загадок тощо. 5. Залучення учнів до підготовки та проведення ігор, вікторин, заходів предметних тижнів.	1. Навчання учнів розв'язувати проблеми в індивідуальній діяльності та в групі. 2. Спільне з учнями визначення плану діяльності на уроці. 3. Залучення учнів до створення банку запитань з певної теми. 6. Використання педагогічної техніки ТРВЗ. 8. Залучення учнів до складання кросвордів, шарад, ребусів, казок, віршів, виготовлення саморобок. 10. Використання у процесі викладання географії особливих творчих здібностей учнів... 11. Обов'язкове заохочення творчої діяльності.

дній школі // Збірник наук. пр. «Педагогіка і психологія формування творчої особистості: проблеми і пошуки». – Київ-Запоріжжя – 2004. – Вип. 31. – С.183-189.

3. Ермаков Д.С., Зверев И.Д., Суравегина И.Т. Учимся решать экологические проблемы. – М.: Школьная пресса, 2002. – 112 с.
4. Критерії оцінювання навчальних досягнень учнів у системі загальної середньої освіти // Директор школи. – 2000. – №39-40. – 126 с.
5. Павленко А.І., Попова Т.М. Нарратив як засіб гуманітаризації навчання фізики // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Мова як чинник формування громадянина України» (м. Запоріжжя, 16-17 травня 2008

року) / За заг. ред. проф. К.Л. Крутії, проф. А.І. Павленка. – Запоріжжя: ТОВ «ЛППС» ЛТД, 2008. – С.229-231.

6. Педагогический энциклопедический словарь / Под ред. Бим-Бада. – М.: Научное издательство «Большая российская энциклопедия», 2002. – 572 с.
7. Родигіна І.В. Компетентісно орієнтований підхід до навчання. – Х.: Вид. група «Основа», 2006. – 96 с.

In article are determined the effective didactic technologic of ecological culture to high school children.

Key words: ecological culture, natural science education, high school children.

Отримано: 1.04.2008

С. В. Дембіцька¹, В. П. Сергієнко²*Кам'янець-Подільський національний університет*²*Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова***АКТИВІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ ВНЗ I-II РІВНІВ АКРЕДИТАЦІЇ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕМИ «ОСНОВИ ТЕОРІЇ ВІДНОСНОСТІ»**

В статті розглядаються особливості вивчення теми «Основи теорії відносності» у ВНЗ I-II рівнів акредитації. Проаналізовані основні помилки, які допускають учні під час вивчення даної теми та наведені можливі шляхи їх подолання.

Ключові слова: теорія відносності, релятивістський ефект, інерціальна система відліку.

Вивчення фізики є важливим засобом пізнання та всебічного розвитку учнів, формування в них наукового світогляду.

Завданнями учителя в умовах профільного навчання можна вважати:

- ✓ 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 майбутнім фахом, 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 екологічної культури людини, науково обгрунтованого ставлення до природи як до вищої та загальнолюдської цінності.

Програма з фізики для ВНЗ I-II рівнів акредитації передбачає виклад основ теорії відносності, причому весь матеріал викладається в ознайомлювальному плані. У навчальній і методичній літературі зустрічається декілька варіантів викладання даної теми, розрахованих на різну кількість годин. Однак методика викладання елементів теорії відносності в середніх спеціальних навчальних закладах при обмежених ресурсах навчального часу дотепер практично не розроблена.

Основне завдання вивчення фізики – пізнавальне. Вона полягає у тому, що ми формуємо в учнів поняття про природно-наукову картину навколишнього світу. Але крім чисто теоретичної, світоглядної ролі фізика виконує ще важливі функції прикладного характеру. У середніх спеціальних навчальних закладах на відміну від загальноосвітньої школи прикладна роль фізики істотно зростає. Так само як фізика є теоретичною базою техніки, так і курс фізики стає теоретичною базою ряду спеціальних дисциплін.

Теорія відносності є фізичною теорією простору й часу. Виникнення цієї теорії викликало повний переворот у фізичному світогляді, у розумінні таких фундаментальних понять, як простір і час, маса й енергія, абсолютність і відносність і т.д. Змінилося розуміння механізмів взаємодії: зокрема, виявилось, що магнітна взаємодія є релятивістським ефектом, який проявляється при будь-яких, навіть як завгодно малих швидкостях. Очевидно, що студентів у тій або іншій формі варто познайомити з цією теорією, інакше неможливо буде сформувати в них правильне розуміння сучасної фізичної картини світу.

Виникнення теорії відносності уперше поставило гостро проблему істинності фізичної теорії, визначення області й меж її застосовності. Але не менш важливий і практичний аспект теорії відносності. Її основні положення давно вже перестали бути надбанням «чистої науки», як це було на початку її створення. Вони лежать в основі сучасної прискорювальної техніки, фізики ядра й елементарних частинок, ядерної енергетики, квантової оптики, електроди-

наміки. Для фахівців, що працюють у зазначених галузях науки й техніки, основні ідеї й положення теорії відносності так само прості й повсякденні, як закони ньютонівської механіки для конструктора літаків, а принципи термодинаміки – для теплотехніка.

Всі положення теорії відносності експериментально підтверджені. До їх числа відносяться, наприклад, залежність маси від швидкості, що перевіряється при роботі релятивістських прискорювачів (бетатронів, синхрофазотронів і т.д.); зв'язок між масою й енергією, що систематично підтверджується роботою ядерних електростанцій, а також інших ядерних реакцій, що відбуваються в численних лабораторіях; релятивістські ефекти уповільнення часу перевірені з величезною точністю при дослідженні розпаду мезонів, гіперонів і інших нестабільних частинок; ефект уповільнення часу перевірений також прямим експериментом за допомогою атомних годин. Все це дозволяє стверджувати, що теорія відносності з трохи парадоксальної на перший погляд гри розуму затвердилася як теоретично бездоганна й повністю виправдала себе на практиці фізична теорія, яка є частиною нашого сучасного світорозуміння, частиною сучасної фізичної картини світу. Тому вона повинна зайняти належне їй місце й у практиці викладання фізики.

Основні труднощі викладання ідей теорії відносності полягають у парадоксальності ряду її положень. Подолання цього психологічного бар'єру, безумовно викликає певні ускладнення.

Однак у цьому винна не стільки сама теорія відносності, скільки незадовільна методика її викладання. Справді, якщо певне положення вводиться без належного обгрунтування, чисто догматично, і виявляється, що це положення суперечить звичним уявленням, то людина дійсно виявляється в парадоксальній ситуації.

Розглянемо як приклад питання про довжину стержня, розташованого паралельно напрямку руху системи відліку. Звичайними є твердження «довжина стрижня, що рухається, менша довжини стрижня, який знаходиться в стані спокою» і «довжина стрижня залежить від швидкості його руху». Однак якщо не пояснити зміст, який ми вкладаємо в термін «довжина», якщо не з'ясувати процедуру вимірювання довжин, то інформація про скорочення довжини може привести тільки до здивування.

Більше того, справедливим є й інше міркування, діагностично протилежне попередньому. Відповідно до принципу відносності, всі інерціальні системи відліку рівноправні; отже, з якою б швидкістю не рухалася система відліку й стрижень, що перебуває в ній, властивості останнього залишаються незмінними – інакше, спостерігаючи за поведінням стержня, можна було б виявити рух системи відліку шляхом спостережень усередині самої цієї системи. А це суперечить принципу відносності. Звідси можна зробити висновок, що в яку б систему відліку ми не помістили стержень, його довжина повинна залишатися незмінною.

Виявляється, що обидва твердження – про скорочення довжини й про незмінність довжини, – незважаючи на суперечливість, є абсолютно справедливими, а парадокс виникає через нечіткі формулювання: у першому випадку, говорячи про «скорочення довжини», ми маємо на увазі релятивістську довжину, тобто довжину стрижня, що рухається, яка вимірюється нерухомою лінійкою; у другому випадку, стверджуючи, що в будь-якій системі відліку стрижень залишається тим самим, ми мали на увазі його

власну довжину, тобто довжину, яка вимірюється за допомогою лінійки, нерухомою щодо стрижня, а ця довжина дійсно є інваріантом.

З цих міркувань видно, що про релятивістські ефекти не можна говорити скоромовкою, тим більше не можна підкреслювати парадоксальність релятивістських положень: у теорії відносності ніяких парадоксів немає, а парадокси виникають лише при нестрогому й нелогічному викладанні матеріалу. Якщо чітко сформулювати основні положення, визначити основні поняття, логічно й доступно вивести наслідки, ніякі парадокси не виникнуть.

Отже, незважаючи на обмеженість часу, що відводиться на вивчення теорії відносності (4-6 годин), цей матеріал повинен викладатися не фрагментарно, а послідовно й логічно, як і будь-яка фізична теорія. Повинен бути показаний емпіричний базис теорії, її основні постулати, її логіка й евристичні можливості на прикладі висновку основних наслідків.

Друга причина гаданої парадоксальності релятивістських положень полягає в тому, що вони нібито суперечать повсякденному досвіду, закріпленому в положеннях ньютонівської механіки. Тут вихід з положення можливий за допомогою пояснення того факту, що в граничному випадку малих швидкостей (тобто швидкостей, які набагато менші за швидкість світла у вакуумі) всі формули теорії відносності автоматично перетворюються у формули ньютонівської механіки. Тим самим встановлюється відповідність між обома теоріями. Виявляється, що ньютонівська механіка – цілком строга теорія, однак за межами застосовності вона дає неправильні результати й повинна бути замінена іншими теоріями – релятивістською і квантовою, які теж мають свої межі застосовності.

Таким чином, аналіз співвідношення між теорією відносності й ньютонівською механікою усуває друге джерело непорозуміння, які виникають у процесі навчання. Водночас учні одержують серйозний гносеологічний урок, що є істотним внеском у процес формування фізичної картини світу.

З викладеного вище можна зробити висновок, що вивчення теорії відносності можливе лише при детальному й докладному викладанні навчального матеріалу. Але це перебуває в явній неузгодженості з реальними можливостями курсу фізики в середніх спеціальних навчальних закладах, де на вивчення елементів теорії відносності відведене невелика кількість годин.

Ми вважаємо, що, незважаючи на недолік часу, викладач на заняттях повинен детально формулювати основні положення й чітко виводити наслідки, які впливають із них, оскільки основний зміст вивчення теорії відносності полягає не стільки в кінцевих результатах (їх можна знайти в будь-якому довіднику), а саме у висновках і міркуваннях. Тому ми вважаємо неприпустимим введення будь-яких формул без обґрунтування й детального обговорення змісту отриманого результату. Але звідси неминуче випливає необхідність різко скоротити об'єм матеріалу, що вивчається.

Виходячи з цього, ми вважаємо неможливим у ВНЗ І-ІІ рівнів акредитації будувати виклад релятивістської кінематики на базі перетворень Лоренца, хоча це найбільш логічна система викладання матеріалу. Із цих же міркувань ми не бачимо можливості використати методику, яка ґрунтується на геометричній інтерпретації перетворень Лоренца або на використанні поняття часового-просторово-тимчасового інтервалу. Через обмеженість навчального часу студенти не зможуть сприйняти суть цих принципово нових для них методів і навчитися ними користуватися.

Таким чином, ми вважаємо доцільним викладати матеріал тільки на основних положеннях – принципі відносності й принципі інваріантності швидкості світла у вакуумі – і на аналізі таких понять, як швидкість, час, довжина, маса, енергія, основа яких студентам доступна й потрібно лише уточнити їх зміст із релятивістських позицій.

Більші складнощі виникають при аналізі проблеми відносності одночасності. Хоча це питання і є принципово важливим, досить сумнівна доцільність його вивчення в середніх спеціальних навчальних закладах. Відмова від

аналізу поняття одночасності вимагає нового підходу до проблеми вимірювання довжини.

Доцільно розподілити весь матеріал на дану кількість годин, для того щоб на кожному занятті залишити час для обговорення результатів і розв'язування якісних завдань з метою закріплення вивчених понять. Наведемо розподіл навчального матеріалу по заняттях, який ми використовуємо:

Заняття 1. Принцип відносності Галілея. Закон додавання швидкостей у ньютонівській механіці. Інваріантність швидкості світла у вакуумі. Основні положення спеціальної теорії відносності. Закон додавання швидкостей у теорії відносності. Перехід до ньютонівської механіки. Принцип відповідності. Граничність швидкості світла у вакуумі.

Заняття 2. Відносність одночасності. Відносність проміжків часу. Власний час. Інваріантність поперечних і відносність поздовжніх розмірів. Власна довжина.

Заняття 3. Граничність швидкості світла й другий закон Ньютона. Релятивістська маса й імпульс. Власна маса (маса спокою). Релятивістське формулювання другого закону Ньютона. Повна енергія вільної частинки. Енергія спокою й кінетична енергія. Взаємозв'язок маси й енергії. Дефект маси. Маса й імпульс випромінювання.

Далі розглянемо методику проведення вище вказаних занять.

Заняття 1. Повторення принципу відносності Галілея повинне супроводжуватися аналізом ролі системи відліку в описі руху й з'ясуванням рівноправності всіх інерціальних систем відліку. Як приклад однієї з інерціальних систем відліку вибираємо Землю, у якості іншої – тіло, яке рухається рівномірно й прямолінійно відносно Землі (наприклад, автомобіль). Надалі доцільно систематично оперувати системами відліку «Земля» і «тіло», що значно наочніше, ніж введення абстрактних систем відліку K і K_1 .

Необхідно дати кілька різних формулювань принципу відносності, звернувши увагу на еквівалентність всіх формулювань. Варто звернути увагу на неможливість виявлення руху інерціальної системи відліку за допомогою спостережень всередині самої системи відліку. Не менш важливо звернути увагу на повну рівноправність усіх інерціальних систем відліку, показавши, що з цього, як наслідок, випливає те, що у всіх інерціальних системах відліку механічні процеси при тих самих початкових умовах протікають однаково, тому описуються однаковими законами – законами Ньютона.

Показавши на деяких прикладах відповідність цих результатів експерименту, поставимо проблемне запитання: чи можна застосувати отримані результати до електродинаміки, зокрема до поширення електромагнітних хвиль? Підкреслимо, що відповіді на це запитання може тільки експеримент. Посилаючись на результати досвіду А. Майкельсона й ряд інших експериментів, вкажемо, що у всіх дослідах швидкість світла у вакуумі виявилася однієї й тією ж незалежно від стану руху джерела світла або приладу, що реєструє. Звідси випливають принципові висновки:

Принцип відносності Ейнштейна: у всіх інерціальних системах відліку явища природи протікають однаково й описуються однаковими законами.

Принцип інваріантності швидкості світла: у всіх інерціальних системах відліку швидкість світла у вакуумі однакова.

Отриманий у ньютонівській механіці закон додавання швидкостей суперечить дослідному факту інваріантності швидкості світла. Вкажемо, що й 1905 р. А. Ейнштейн, ґрунтуючись на двох сформульованих вище принципах, побудував нову фізичну теорію – спеціальну теорію відносності. Однак для цього йому довелося переглянути попередні висновки про властивості простору й часу й створити нову, релятивістську кінематику й динаміку.

Звернемо увагу на те, що принцип відносності Ейнштейна й принцип інваріантності швидкості світла є узагальненням результатів експерименту. Вони не суперечать один одному, але несумісні з ньютонівською механікою, зокрема із класичним законом додавання швидкостей. От-

же, необхідно одержати новий закон додавання швидкостей для релятивістської механіки.

Заняття 2. Розглядаючи проблему відносності поняття одночасності двох подій, варто показати, що це наслідок основних постулатів. Найбільш доцільним підходом до цього питання є використання уявного експерименту А. Ейнштейна з поїздом, що рухається.

При аналізі відносності проміжків часу між двома подіями варто звернути увагу на те, що однаково налаштовані годинники, розташовані в різних інерціальних системах відліку йдуть однаково – хід годинника не залежить від швидкості інерціальної системи відліку. Однак проміжок часу між двома подіями, вимірюється годинниками, розташованими в різних інерціальних системах відліку, виявляється різним. Це й означає відносність проміжку часу між двома подіями.

Варто звернути увагу студентів на реальність цього ефекту, що спостерігається в експериментах з розпаду елементарних частинок наприклад гіперонів і мезонів. Для закріплення матеріалу можна рекомендувати студентам провести міркування, помістивши «світлові годинники» в інерціальній системі відліку «тіло». Для закріплення можна розглянути деякі завдання. Насамперед можна запропонувати студентам довести, що якби для світла був справедливий класичний закон додавання швидкостей, то світлові годинники, які рухаються, покажуть той же час, що й нерухомі. Дійсно, тут:

$$\tau = \frac{2l}{\sqrt{c^2 + v^2}} = \frac{2\sqrt{h^2 + d^2}}{\sqrt{c^2 + v^2}} = \frac{2\sqrt{h^2\tau_0^2/4 + v^2\tau_0^2/4}}{\sqrt{c^2 + v^2}} = \tau_0.$$

Далі, корисно розрахувати вповільнення часу, наприклад у космічному кораблі.

Звідси слідує, що в макроскопічних установках виявити вповільнення часу дуже важко, потрібен годинник з дуже високою точністю ходу. Таку властивість мають цезієві годинники. З їхньою допомогою й був проведений експеримент на літаку, що облетів навколо Землі. Виявлене експериментально вповільнення часу добре узгоджується з теоретичним значенням.

Заняття 3. Аналіз проблеми маси можна почати з повторення другого закону Ньютона, розглянувши найпростіше завдання руху тіла під дією постійної сили (наприклад, зарядженої частки в однорідному електричному полі). Відповідно до законів ньютонівської механіки, тіло буде рухатися рівноприскорено. Вкажемо також, що спроба розрахувати швидкість частинок, що розганяються у сучасних прискорювачах, за формулами ньютонівської механіки проводить до результатів, які розходяться з експериментом. У дослідах швидкість часток ніколи не перевершує швидкість світла. Цей результат можна пояснити, припустивши, що маса тіла зростає з ростом його швидкості. При наявності часу неважко показати, що другий закон Ньютона в релятивістській формі приводить до правильного результату при виконанні завдання про рух тіла під дією постійної сили.

Важливо звернути увагу учнів на те, що енергія спокою (і відповідно маса спокою) тіла або системи тіл не є інваріантом, що при різного роду процесах і реакціях енергія спокою (внутрішня енергія) перетворюється в кінетичну енергію продуктів реакції та в енергію випромінювання, тобто енергію електромагнітних хвиль.

Щоб проілюструвати цю ідею, можна розглянути приклад якої-небудь ядерної реакції, наприклад реакції α -розпаду радію, оскільки тут не народжуються додаткові частинки. Тут непотрібно вводити поняття атомної одиниці маси й обчислювати енергію в мегаелектронвольтах, до цього питання потрібно буде повернутися при вивченні ядерної фізики. На даному занятті досить зрівняти масу кінцевих продуктів реакції з масою вихідної частки. Маса спокою ядра радію більша, ніж сума мас спокою ядра ра-

дону й α -частинки. Отже, при даній реакції частина енергії спокою ядра радію (тобто його внутрішня енергія) перетворилася в кінетичну енергію продуктів розпаду.

Прикладом перетворення енергії спокою в енергію випромінювання може бути реакція перетворення водню в гелій. Природно, що тут не місце розглядати механізм реакції, потрібно лише оцінити енергетичний баланс. Необхідно вказати, що джерелом енергії Сонця й зірок є саме реакція перетворення водню в гелій.

Як показує практика викладання, студенти недостатньо усвідомлюють зв'язок спеціальної теорії відносності з класичною фізикою. Необхідно визначити, що зв'язок між вказаними фізичними теоріями викликаний тим, що спеціальна теорія відносності є наступним після класичної фізики етапом пізнання фізичної картини світу. У спеціальній теорії відносності використовується поняття інерціальних систем відліку, як і в класичній фізиці, хоча просторово-часові уявлення спеціальної теорії відносності і класичної фізики принципово відрізняються. Якщо в класичній фізиці для всіх систем відліку існує єдиний (абсолютний) простір і єдиний (абсолютний) час, то в спеціальній теорії відносності кожна інерціальна система відліку пов'язана із власним часом і простором. Просторовий і часовий інтервали двох подій у класичній фізиці не залежать від системи відліку, тоді як у спеціальній теорії відносності вони в різних системах відліку неоднакові. Спеціальна теорія відносності оперує релятивістськими поняттями та величинами, які не використовуються в класичній фізиці (маса спокою, енергія спокою, релятивістська маса, релятивістський імпульс тощо). Незважаючи на це, між класичною фізикою і спеціальною теорією відносності існує глибокий зв'язок, а саме: класична фізика і спеціальна теорія відносності виходять з однакових властивостей простору. Спеціальна теорія відносності використовує поняття і величини класичної фізики, з яких деякі не змінюються, а деякі зазнають змін згідно з релятивістськими ефектами. Крім суто релятивістських законів, які не мають змісту в класичній фізиці, у спеціальній теорії відносності є закони, які є узагальненням законів збереження класичної фізики. Зокрема, закон збереження енергії у спеціальній теорії відносності є ширшим за змістом, ніж у класичній фізиці, оскільки він стверджує збереження повної енергії замкненої системи і збереження її повної маси, тобто об'єднує два класичних закони – збереження маси і енергії. Висвітлюючи зв'язок спеціальної теорії відносності з класичною фізикою необхідно також зазначити, що закони класичної фізики є граничним випадком аналогічних законів спеціальної теорії відносності при $\frac{v}{c} \ll 1$.

Список використаних джерел:

1. Заботин В.А. Развитие мышления учащихся при изучении физики // Физика в школе. – 2003. – № 6. – С. 24-29.
2. Ивкович А.С. Элементы рыночной экономики на уроках физики // Физика в школе. – 2005 – №3 – С.19-23
3. Самойленко П.И. Повышение эффективности обучения физики: Учебно-методическое пособие. – М: Высш. шк., 1993.
4. Сергієнко В.П. Інтеграція фундаментальності та професійної спрямованості курсу загальної фізики у підготовці сучасного вчителя: Монографія. – К.: НПУ, 2004. – 382 с.

Some peculiarities of teaching the theme «Basis of the Theory of Relativity» in high educational I-II level of accreditation are considered in the article. Attention is paid on the typical students' mistakes during studying the theme and ways of overcoming are pointed.

Key words: theory of relativity, the typical students' mistakes, educational I-II level of accreditation.

Отримано: 15.05.2008

И. П. Кенева, О. А. Марченко, Ю. П. Минаев

Запорізький національний університет

ПРОБЛЕМА УЧЕТА СОЦИОНИЧЕСКОГО ТИПА БУДУЩЕГО СПЕЦИАЛИСТА В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ ЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КАЧЕСТВ

В статье авторы поднимают проблему учета соционического типа студента-физика при организации его обучения в университете.

Ключевые слова: дидактика физики, личностно-ориентированное образование, соционика, тип информационного метаболизма.

В настоящей статье продолжено рассмотрение проблем и перспектив применения открытий молодой фундаментальной науки *соционики* при разработке конкретных вопросов дидактики физики [3]. Поэтому мы не будем повторять обоснование актуальности выбранного нами направления исследований, а больше места уделим хотя бы краткому обзору тех положений соционики, без знания которых наши рассуждения об учете соционического типа будущего специалиста не смогут быть адекватно восприняты. Конечно, этот обзор не заменит для читателя специальной литературы, но, как мы надеемся, облегчит понимание нашего последующего текста для тех, кто еще не знаком с соционикой, а также побудит их обратиться к более развернутому изложению основ этой относительно новой науки [1; 2; 4–6].

Одним из ключевых понятий в соционике является понятие *информационного метаболизма*, введенное в научный обиход классиком польской психиатрии А. Кемпинским, который считал, что психика человека питается информацией, и от ее количества и качества зависит его психическое здоровье. Воздавая должное этому ученому, основательница *соционики* Аушра Аугустинавичюте называла ее также *теорией типов информационного метаболизма*. Само понятие информационного метаболизма является естественным обобщением понятия метаболизма, известного из биологии. Между информационным метаболизмом и физиологическим существует глубокая аналогия. Под информационным метаболизмом в соционике понимают процессы восприятия, переработки, усвоения, хранения и выдачи информации, циркулирующей в психических структурах личности. Информационный метаболизм является частью более общего совместного метаболизма материи, энергии и информации [6, с. 59].

В дипломе об открытии А. Аугустинавичюте с соавторами есть такие слова: *«Научное открытие в области психологии: явление самоорганизации динамических структур межличностного взаимодействия в человеческом обществе. Сущность открытия: установлено ранее неизвестное явление самоорганизации динамических структур межличностного взаимодействия в человеческом обществе, заключающееся в том, что в группе индивидуумов устанавливается определенная динамическая структура взаимодействия (пространственное расположение партнеров, интенсивность темпа и других параметров речевого обмена, соответствующая продуктивность совместной деятельности, субъективных переживаний и другое), обусловленное дифференциацией человеческого общества на кооперирующие типы личности»* (Цит. по [6, с. 375]).

Типы, о которых идет речь в этих словах, и есть *типы информационного метаболизма* (ТИМы). В соционике утверждается, что каждый человек от рождения является носителем того или иного ТИМа и, соответственно, имеет предрасположенность к более эффективной работе с определенными информационными аспектами. Другие же аспекты воспринимаются хуже, переработка и выдача информации по ним требует больших энергозатрат. Существует восемь информационных аспектов: интровертная и экстравертная логика (□ и ■), интровертная и экстравертная этика (▢ и ▣), интровертная и экстравертная сенсорика (○ и ●), интровертная и экстравертная интуиция (△ и ▲). Первые четыре названных аспекта называют *рациональными*, а последние четыре – *иррациональными*. Символы, предложенные Аугустинавичюте для обозначения ин-

формационных аспектов, будут использоваться в дальнейшем тексте нашей статьи, поэтому на них надо обратить внимание. Мы не будем останавливаться на детальном выяснении семантики информационных аспектов и их альтернативных названий, а также на подробных объяснениях по поводу их количества. Заметим лишь, что трактовка этих вопросов несколько различается в разных источниках. Нам, например, показался интересным подход С.И. Чурюмова [6]. В качестве фундаментальных понятий, лежащих в основе научной картины мира, он берет предельные научные абстракции материи, энергии и информации, которые имеют две формы – экстравертированную и интровертированную. Комбинаторные сочетания этих предельных сущностей порождают восемь материально-энерго-информационных комплексов, которые, по его словам, и принимаются в соционике в качестве информационных аспектов.

Психика человека устроена таким образом, что способна «работать» с информацией по всем восьми аспектам, однако не одинаково успешно. Чтобы описать взаимодействие психики с окружающим миром, А. Аугустинавичюте создала *модель* информационного метаболизма человека. Согласно этой модели психика человека описывается совокупностью восьми психических функций, каждая из которых обрабатывает один из аспектов информационного потока. Структурная модель ТИМа (*модель А*) состоит из четырех блоков: ЭГО, СУПЕРЭГО, СУПЕРИД, ИД. Для лучшего восприятия *модель А* представлена в виде *таблицы 1*. Дадим очень краткую характеристику каждого блока, но ее следует рассматривать лишь как нулевое приближение к раскрытию его семантики.

Таблица 1

Функции		Блоки	Кольца
1	2	ЭГО	МЕНТАЛЬНОЕ КОЛЬЦО
4	3	СУПЕРЭГО	
6	5	СУПЕРИД	ВИТАЛЬНОЕ КОЛЬЦО
7	8	ИД	

Блок ЭГО. В пределах этого блока человек решает задачи, которые считает наиболее важными в жизни. По блоку ЭГО человек может максимально себя реализовать. Здесь находятся самые сильные и осознанные психические функции. С информацией по аспектам, которые приходится на эти функции, человек работает относительно легко, с удовольствием, уверенно.

Блок СУПЕРЭГО. Он связан с необходимостью удовлетворять требованиям общества. Действовать в пределах СУПЕРЭГО тяжело, но не действовать невозможно. Работая по этому блоку, человек не чувствует уверенности. Ошибки переживаются тяжело. Критика воспринимается болезненно. Иногда говорят, что в этом блоке представлена совесть человека.

Блок СУПЕРИД. А этот блок иногда называют антисовестью, поскольку в его пределах человек предъявляет свои требования к обществу, к окружающим его людям. Критика по блоку СУПЕРИД воспринимается легко. Его задачи человек пытается решить с помощью других людей. Если критика в пределах этого блока воспринимается легко, то отсутствие информации и помощи переносится тяжело.

Блок ИД. Этот блок связан с решением стандартных задач, с которыми человек вполне справляется самостоятельно. При этом он мало задумывается над действиями, мало говорит и объясняет. Он просто действует, и все.

Первые два блока, как более осознаваемые, объединены в так называемое ментальное кольцо, а два последних, которые работают по готовым алгоритмам, – в витальное кольцо. Нумерация функций в некоторых работах по соционике принята другая. К этому надо быть готовым при первом знакомстве с соответствующей литературой.

Рассмотрим более детально только функции, которые входят в состав блока ЭГО. Первую функцию часто называют *программой*. Она представляет собой основу интеллекта, определяет, каким образом человек будет собирать основную информацию об окружающем мире. Работая в пределах этой функции, человек стремится к максимальной объективности. Эта функция определяет главные жизненные ценности человека.

Вторую функцию часто называют *творческой*. Пользуясь информацией, полученной от первой функции, человек обрабатывает ее с помощью второй функции, но не только обрабатывает, но и генерирует новую, внося этим в окружающий мир что-то свое. Возможно, именно поэтому критика работы этой функции воспринимается более болезненно.

Существуют правила, по которым заполняются информационными аспектами ячейки-функции *модели А*. Зная заполнение хотя бы одного блока, можно восстановить всю таблицу, содержащую восемь ячеек. В каждом же блоке одна из функций «работает» с экстравертным аспектом, а другая – с интровертным. Аналогичное правило действует и относительно рациональности/иррациональности. Такие ограничения приводят к тому, что может быть всего лишь 16 различных ТИМов.

Если для обозначения ТИМа используют символы, введенные Аугустиновичем, то фактически изображают блок ЭГО *модели А*. Как строятся развернутые названия ТИМов, можно понять из *таблицы 2*.

Таблица 2

	СОЦИАЛЫ	УПРАВЛЕНЦЫ
ГУМАНИТАРИИ	<ul style="list-style-type: none"> ☐● Этико-сенсорный экстраверт ○■ Сенсорно-этический интроверт ☐● Этико-сенсорный интроверт ●■ Сенсорно-этический экстраверт 	<ul style="list-style-type: none"> ●☐ Сенсорно-логический экстраверт ☐● Логико-сенсорный интроверт ○■ Сенсорно-логический интроверт ■○ Логико-сенсорный экстраверт
	<ul style="list-style-type: none"> ■▲ Этико-интуитивный экстраверт △■ Интуитивно-этический интроверт ☐▲ Этико-интуитивный интроверт ▲☐ Интуитивно-этический экстраверт 	<ul style="list-style-type: none"> ▲☐ Интуитивно-логический экстраверт ☐▲ Логико-интуитивный интроверт △■ Интуитивно-логический интроверт ■△ Логико-интуитивный экстраверт
	САЙЕНТИСТЫ	

Взаимодействие функций блока ЭГО с внешним информационным потоком постепенно формируют установку человека на определенный вид деятельности.

Где же могут реализовывать себя специалисты, получившие образование по направлениям подготовки «Физика», «Прикладная физика» или близким к ним?

Этот вопрос тесно связан с вопросом о том, обладателям каких ТИМов имеет смысл поступать на физические, радиопериферические, физико-технические факультеты, а также с вопросом о том, как на этих факультетах оценивается успеваемость студентов.

В соционике известно деление всего социона, включающего 16 ТИМов, на четыре «клуба по интересам», в каждом из которых по 4 ТИМа. Принадлежность к клубу определяется информационными аспектами, представленными в блоке ЭГО. У «сайентистов» в этом блоке – интуиция и логика, у «гуманитариев» – интуиция и этика, у «социалов» – этика и сенсорика, а у «управленцев» – сенсорика и логика. Для наглядности распределение по клубам показано в *табл. 2*.

Что касается «сайентистов», т.е. таких типов, которые по своим природным задаткам наиболее приспособлены к научной деятельности, особых проблем, казалось бы, нет. Но и здесь имеется определенная дифференциация. Одних

больше тянет заниматься фундаментальными вопросами, а других – прикладными. А что делать с представителями других клубов? Или им не надо получать физическое образование?

Специфика физического образования как раз и состоит в том, что оно необходимо не только ученым-физикам. Даже в «чистой» науке не обойтись без представителей других соционических «клубов по интересам». Рассмотрим подробнее этот вопрос.

Понятно, что современная физическая наука немалым образом зависит от управления. А управлением представители клуба «управленцев» будут заниматься с несравненно большим удовольствием, чем, скажем, «сайентисты». А если они при этом будут хорошо разбираться в физике, то их управление может оказаться результативнее управления, осуществляемого «сайентистами». Но хорошо разбираться в физике вовсе не означает делать открытия в этой науке.

Для того чтобы учить физике школьников, рекламировать научно-техническую продукцию, делать увлекательные научно-популярные передачи или писать книги о физике и физиках, вовсе не обязательно быть «сайентистом». У представителей клуба «гуманитариев» это может получиться даже лучше. К тому же они не будут постоянно думать о том, что такая деятельность отвлекает их от основного дела их жизни. Наоборот, они как раз могут считать делом своей жизни распространение научных знаний и привлечение в науку талантливой молодежи. Но без физического образования эффективно заниматься такой деятельностью невозможно.

Трудно себе представить современную физическую науку без организации конференций и переговоров о сотрудничестве, без поддержания хорошего психологического климата в научных сообществах. К решению подобных вопросов от природы больше приспособлены «социалы». Но и им в этом случае было бы сложно выполнять свои важные функции, ничего не понимая в физике.

Заметим, что «социалы» входят в те же «квадры», что и «сайентисты». СЭИ (○●, Дюма) и ЭСЭ (■○, Гюго) вместе с «сайентистами» ИЛЭ (▲☐, Дон Кихотом) и ЛИИ (☐▲, Робеспьером) входят в б-квадру, а СЭЭ (●☐, Наполеон) и ЭСИ (☐●, Драйзер) вместе с ИЛИ (△■, Бальзаком) и ЛИЭ (■△, Джеком Лондоном) – в г-квадру. А соционики показали, что в группировке ТИМов, которая получила название «квадра», весьма комфортные интертипные отношения, имеются свои квадральные ценности. «Социалы» с удовольствием слушают научные разговоры своих квадральных «сайентистов», особенно, если что-то понимают, готовы всячески им помогать в продвижении их научных идей. Но при этом нельзя от «социалов» требовать, чтобы они сами открывали законы природы или разрабатывали наукоемкие технологии.

Как видим, нуждаются в физическом образовании представители различных соционических «клубов по интересам». Но при этом **обучение не должно быть для всех одинаковым**. Физик-менеджер, физик-исследователь, физик-инженер, школьный учитель физики, ведущий научно-популярной программы, переводчик физических текстов, корректор в физическом журнале, продавец сложной бытовой техники должны обладать весьма различающимися профессиональными качествами. Причем эти качества могут быть в соционическом смысле полярными. Например, тому, кому от рождения легче иметь дело с интуитивными и логическими информационными потоками, может сильно напрягать работа, требующая умения разбираться в тонкостях сенсорной и этической информации. И наоборот, сенсорные этики (именно они входят в «клуб социалов») с трудом сами достигают значительных успехов на интуитивно-логическом поприще, т.е. там, где заметно легче работает «сайентистам». Однако, если «социалы» не будут обеспечивать «сайентистам» сенсорно-этическое прикрытие, то не долго те смогут результативно работать и получать к тому же удовольствие от своей интуитивно-логической деятельности.

Именно о таком естественном разделении труда между людьми с разными ТИМами и говорит соционика. Это

разделение закрепилось на биологическом уровне. Но природная предрасположенность к той или иной деятельности может и не реализоваться из-за неадекватного наполнения психических функций в процессе жизнедеятельности, в том числе при получении профессионального образования.

Не останавливаясь сейчас на проблеме идентификации ТИМа [5], обратимся к вопросу, относящемуся уже к педагогике, или даже к дидактике физики. Как обеспечить в учебном процессе учет соционического типа студента, получающего образование по направлениям подготовки «Физика», «Прикладная физика» или близким к ним? Речь пойдет о том идеальном случае, когда уровень соционической грамотности преподавателей и студентов позволяет им достаточно уверенно идентифицировать свои ТИМы и ТИМы друг друга, а на повестке дня встает вопрос о том, как наилучшим способом воспользоваться этой важной информацией. Воспользоваться не для манипуляций, а для налаживания конструктивного сотрудничества. Причем здесь надо будет отдельно рассматривать вопросы, связанные с сотрудничеством преподавателей между собой, вопросы, касающиеся сотрудничества студентов, и вопросы, относящиеся к налаживанию сотрудничества между преподавателями и студентами.

В последнем случае ситуация осложняется тем, что самой постановкой учебного процесса преподаватели во многих ситуациях противопоставляются студентам. В частности, это часто происходит во время оценки успеваемости студентов. В некоторых высших учебных заведениях пытаются хотя бы частично снять эту проблему тем, что оценивают студентов не те преподаватели, которые учили. В других вузах для повышения объективности оценивания переходят на компьютерное тестирование. Но нужна ли такая «объективность», которая не учитывает ТИМ будущего специалиста и, соответственно, связанные с типом информационного метаболизма профессиональные качества, особое внимание к которым в учебном процессе пошло бы на пользу как обществу, так и конкретной личности, успеваемость которой оценивают?

По нашим наблюдениям при традиционном «объективном» оценивании по физико-математическим дисциплинам явное преимущество получают «сайентисты», если речь идет о большом объеме материала, да еще, если для его освоения необходимо знание предыдущих курсов. Такой вывод можно было бы сделать и при внимательном анализе *моделей А* для разных ТИМов. Если курс небольшой и не сильно связан с предыдущими, то повышаются шансы на высокую оценку и у «управленцев».

В случае, если экзаменатор любит задания на применение знаний в нестандартных ситуациях, но с не очень большой логической нагрузкой, то это могут приветствовать «гуманитарии» (у них интуиция в сильных функциях), но это же может раздражать «управленцев», которые лучше бы выполняли задания с большой логической нагрузкой, но знакомого типа.

Пожалуй, в самом непростом положении на формализованном «объективном» экзамене по физико-математическим дисциплинам, охватывающем проверку по большому курсу, да еще опирающемся на предыдущие, оказываются студенты, относящиеся по своему соционическому типу к клубу «социалов». Работа с интуитивно-логической информацией для них объективно сложна, а свои сенсорно-этические преимущества на таком экзамене проявить крайне трудно.

Обратим внимание на то, что студенты-«социалы» могут оказаться на физических специальностях не только потому, что не смогли поступить на более подходящие для раскрытия их природного потенциала факультеты. Им в школе очень даже могла нравиться физика (а также учитель физики или другой значимый взрослый, или даже ровесник, который с увлечением занимается этой наукой). Но одно дело – быть восторженным потребителем научных знаний, а другое – их производителем.

Обучение же на физических факультетах часто построено таким образом, как будто все выпускники должны стать производителями физических знаний. Это, конечно,

приводит к дискриминации студентов-«социалов». И они зачастую, получив-таки физическое образование, стараются в своей взрослой жизни держаться подальше от физики. Правда, бывают случаи, когда «социалы» с помощью волевых усилий (●) выдерживают поток интуитивно-логической информации, который на них обрушивается в университете, и умудряются не только получать отличные оценки на экзаменах, но и поступить в аспирантуру. Система же получения научных степеней в нашей стране такова, что этико-сенсорные качества очень даже пригодятся. А научная степень уже дает формальные основания показать всяким там «сайентистам», кто в науке хозяин. Нужны ли такие страсти научному сообществу?

На наш взгляд, было бы гораздо лучше, если бы каждый будущий специалист еще в университете смог получить возможность развивать свои потенциально сильные от природы функции, используя их во благо, а не во вред другим людям. Но для этого пока что слабо разработана методическая база. Как развивать и как оценивать сенсорно-этические способности студентов в рамках физико-математических дисциплин? Кое-какие наработки в этом направлении есть у физиков-методистов, занимающихся школьной физикой, а вот в приложении к высшей школе соответствующих работ, по нашим наблюдениям, гораздо меньше. Можно, конечно, возразить, что высшая школа настроена на специальное образование, а физическое образование все же в основном интуитивно-логическое, а не сенсорно-этическое. Однако напомним, что развитие физической науки невозможно без участия «социалов», «гуманитариев» и «управленцев». Одними «сайентистами» не обойтись. Но представители первых трех названных «клубов по интересам», чтобы способствовать развитию физической науки, должны быть довольно хорошо знакомы с физикой. Где же они с ней смогут познакомиться, если не на физических специальностях университетов?

Другое дело, что *довольно хорошее знакомство* можно ограничить уровнем бакалавра. А в магистратуру можно было бы идти уже не по физическим специальностям, а по специальностям, связанным с инфраструктурой физической науки. Еще раз обратим внимание на специфику физической науки. Нам представляется вполне разумной мысль о том, что обладатель диплома бакалавра физики мог бы успешно продолжить свое высшее образование в магистратуре по менеджменту научных организаций или по научно-популярной журналистике. А вот мысль о продолжении филологического или управленческого образования в магистратуре по физической специальности вряд ли кому-нибудь покажется заслуживающей внимания.

Может быть, конечно, не существует таких узких специализаций в магистратуре, которые бы были связаны исключительно с инфраструктурой физической науки. Но этого и не требуется. Просто тема магистерской работы должна быть соответствующей. И, кроме того, надо специально узаконить возможность для магистранта иметь не только научного руководителя (по профилю магистратуры), но и консультанта (по вопросам, касающимся физики).

Но как же учесть в учебном процессе ТИМ студента, который еще не получил диплом бакалавра физики, в частности, при оценке его успеваемости? По этому вопросу у нас есть конкретное организационное предложение, но оно требует серьезного методического подкрепления. Наше предложение сводится к тому, чтобы воспользоваться той возможностью, которую дает переход на Болонскую систему высшего образования. Сейчас студенты могут набирать довольно значительную часть своих баллов по курсу за счет так называемого индивидуального задания. Это, на наш взгляд, дает официальный повод учитывать типные особенности студентов. Но только официального разрешения мало. Ученым-методистам, да и всем преподавателям, необходимо будет немало потрудиться над созданием такого разнообразия индивидуальных заданий, которое даст возможность каждому студенту проявить свои сильные стороны.

Это направление научно-методической работы представляется нам весьма интересным, и мы предполагаем раз-

вивать его в наших дальнейших исследованиях. Само собой разумеется, что разработка и внедрение в учебный процесс таких заданий должны идти на фоне повышения соционической культуры как студентов, так и преподавателей.

Список использованной литературы:

1. Гуленко В.В. Структурно-функциональная соционика: Разработка метода комбинаторики полярностей. – К.: Транспорт України, 1999. – Ч. 1. – 187 с.
2. Ермак В.Д. Как научиться понимать людей. Соционика – новый метод познания человека / В.Д. Ермак – М.: ООО «Издательство Астрель»: ООО «Издательство АСТ», 2003. – 523 с.
3. 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 державного університету: Серія педагогічна: Дидактика фізики і підручник фізики (астрономії) в умовах формування європейського простору вищої освіти. – Кам'янець-Подільський:

Кам'янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ, 2007. – Вип. 13. – С. 133-136.

4. Прокофьева Т.Н. Соционика. Алгебра и геометрия человеческих взаимоотношений. Учебно-практическое пособие. Издание 2-е, стереотипное. – М.: Изд-во «Алмаз», 2005. – 112 с.
5. Цыпин П.Е. Технология успешного типирования. Энциклопедия отношений. – М.: Доброе слово: Черная белка, 2007. – 312 с.
6. Чурюмов С.И. Улыбка Чеширского Кота, или Возможное и Невозможное в Соционике: Проблемы, Гипотезы, Решения. – Киев-Дрогобыч, «Вимір», 2007. – 560 с.

In this article authors put a problem about how does one take into account the sociionics type of the student-physicist for the organization of his training at a university.

Key words: didactics of physics, personality education, sociionics, type of information metabolism.

Отримано: 11.05.2008

УДК 61:378.147:53

А. В. Кочина¹, В. П. Сергієнко², Н. В. Стучинська³

¹Житомирський інститут медсестринства

²Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

³Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИНЦИПУ НАСТУПНОСТІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В СИСТЕМІ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ МЕДИЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ

У статті розглянуто проблеми дотримання принципу наступності та взаємозв'язку загальної та професійної освіти у підготовці майбутніх медичних працівників.

Ключові слова: наступність, фізика, фахова підготовка, біофізика, явище.

Серед дидактичних проблем однією з головних є проблема дотримання принципу наступності та взаємозв'язку загальної та професійної освіти. Ефективна підготовка фахівця можлива лише за умови органічного поєднання цих двох ланок єдиної системи безперервної освіти. В основі цього зв'язку лежать об'єктивні закономірності філософського, дидактичного, психологічного характеру. Доцільно розглядати два аспекти зв'язку: об'єктивний (у змісті навчання) та суб'єктивний (у процесі навчання). Системоутворювальним чинником виступають принципи навчання, до яких у професійній освіті додаються специфічні: фахової спрямованості, доведення до корисних результатів, мотиваційного забезпечення тощо.

Засвоєння навчальної дисципліни не може бути успішним без свідомого врахування істотної диференціації початкового рівня знань студентів, яка за результатами експериментальних досліджень значно посилилась впродовж 10-12 останніх років. Аналіз результатів тестування, яке проводилося авторами в медичних навчальних закладах III-IV рівнів акредитації упродовж 14 років, свідчить про наявність двомодального розподілу рівня базових знань з фізики у студентів-першокурсників. Додаткові дослідження, проведені у однорідних вибірках (випускники сільських та міських шкіл, юнаки та дівчата тощо), дали змогу встановити, що основним чинником, який формує двомодальну емпіричну криву щільності розподілу, є форма навчання: контрактна або держзамовлення. Введення вступного іспиту з фізики для абітурієнтів, що планують навчатися на місяць понад державне замовлення, збільшення конкурсу, виявилися позитивними чинниками, які зумовили повільну тенденцію до підвищення базового рівня знань з фізики у студентів-першокурсників. Закон розподілу результатів тестування при цьому наближався до нормального з від'ємним ексцесом. Для вирівнювання початкового рівня знань ефективними виявилися такі заходи: «вирівнювальні» курси з фізики, спеціальна методична література, проведення пре-тестів перед вивченням нового змістового модуля тощо. Вихідне тестування (пре-тестування) є багатозначним: потрібно не лише встановити вихідний рівень знань у студентській групі, а, що важливіше, спонукати студентів до

повторення тих тем, знання з яких є необхідними для успішного засвоєння програмового матеріалу.

Незважаючи на те, що фізика є основою природознавства і провідна роль фізики у створенні базових технологій ХХ сторіччя очевидна, в останні роки спостерігається тенденція погіршення рівня знань із природничих дисциплін. Що є причинами цього явища? Найчастіше до таких причин відносять економічні негаразди суспільства: як засвідчує опитування, більшість старшокласників сприймає фізику як фундамент техніки, пов'язуючи її з суто технічними професіями. Стереотип інженера-невдахи, що сформувався за останні три десятиріччя у свідомості наших співгромадян, не сприяє підвищенню інтересу до цього навчального предмета. Аналіз ситуації з вивченням природничих дисциплін у зарубіжних країнах дає підстави думати, що зазначена тенденція зумовлена деякою мірою інтенсивним розвитком нових галузей знань: інформаційні технології, генетика, біофізика, біоніка, гена інженерія. Проблема невисокого попиту на природничо-математичні програми навчання: математика, фізика, біологія та ін. залишається актуальною для європейської освіти. Ці програми є складнішими, вимагають більших зусиль та фінансування, але вони надзвичайно потрібні сучасній і майбутній економіці. У Комюніке ЄС від 5 березня 2003 р. вперше вживається термін "економіка, яка базується на знаннях" і зазначається, що розвиток економіки, що базується на знаннях визначається такими чинниками: створення нових знань; передача цих знань у навчальному процесі; використання їх у виробництві та сферах послуг. Це означає, що сучасна економіка забезпечує мотивацію до здобуття природничо-математичних спеціальностей – фахівці з такою освітою є мобільними, їм легше працевлаштуватися, отримати навички роботи за новим фахом. Розкриття ролі та місця фізики у перспективних галузях сучасної науки є ефективним засобом, що сприяє підвищенню інтересу до цієї дисципліни.

Сучасні підручники з фізики для загальноосвітніх навчальних закладів, як і сам курс, у переважній більшості адекватні до тих технократичних та утилітарних цілей, які ставились перед освітою в радянській школі. Більшість учнів навіть не підозрює про наявність тісного зв'язку між

вивать его в наших дальнейших исследованиях. Само собой разумеется, что разработка и внедрение в учебный процесс таких заданий должны идти на фоне повышения соционической культуры как студентов, так и преподавателей.

Список использованной литературы:

1. Гуленко В.В. Структурно-функциональная соционика: Разработка метода комбинаторики полярностей. – К.: Транспорт України, 1999. – Ч. 1. – 187 с.
2. Ермак В.Д. Как научиться понимать людей. Соционика – новый метод познания человека / В.Д. Ермак – М.: ООО «Издательство Астрель»: ООО «Издательство АСТ», 2003. – 523 с.
3. 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 державного університету: Серія педагогічна: Дидактика фізики і підручник фізики (астрономії) в умовах формування європейського простору вищої освіти. – Кам'янець-Подільський:

Кам'янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ, 2007. – Вип. 13. – С. 133-136.

4. Прокофьева Т.Н. Соционика. Алгебра и геометрия человеческих взаимоотношений. Учебно-практическое пособие. Издание 2-е, стереотипное. – М.: Изд-во «Алмаз», 2005. – 112 с.
5. Цыпин П.Е. Технология успешного типирования. Энциклопедия отношений. – М.: Доброе слово: Черная белка, 2007. – 312 с.
6. Чурюмов С.И. Улыбка Чеширского Кота, или Возможное и Невозможное в Соционике: Проблемы, Гипотезы, Решения. – Киев-Дрогобыч, «Вимір», 2007. – 560 с.

In this article authors put a problem about how does one take into account the sociionics type of the student-physicist for the organization of his training at a university.

Key words: didactics of physics, personality education, sociionics, type of information metabolism.

Отримано: 11.05.2008

УДК 61:378.147:53

А. В. Кочина¹, В. П. Сергієнко², Н. В. Стучинська³

¹Житомирський інститут медсестринства

²Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

³Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИНЦИПУ НАСТУПНОСТІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В СИСТЕМІ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ МЕДИЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ

У статті розглянуто проблеми дотримання принципу наступності та взаємозв'язку загальної та професійної освіти у підготовці майбутніх медичних працівників.

Ключові слова: наступність, фізика, фахова підготовка, біофізика, явище.

Серед дидактичних проблем однією з головних є проблема дотримання принципу наступності та взаємозв'язку загальної та професійної освіти. Ефективна підготовка фахівця можлива лише за умови органічного поєднання цих двох ланок єдиної системи безперервної освіти. В основі цього зв'язку лежать об'єктивні закономірності філософського, дидактичного, психологічного характеру. Доцільно розглядати два аспекти зв'язку: об'єктивний (у змісті навчання) та суб'єктивний (у процесі навчання). Системоутворювальним чинником виступають принципи навчання, до яких у професійній освіті додаються специфічні: фахової спрямованості, доведення до корисних результатів, мотиваційного забезпечення тощо.

Засвоєння навчальної дисципліни не може бути успішним без свідомого врахування істотної диференціації початкового рівня знань студентів, яка за результатами експериментальних досліджень значно посилилась впродовж 10-12 останніх років. Аналіз результатів тестування, яке проводилося авторами в медичних навчальних закладах III-IV рівнів акредитації упродовж 14 років, свідчить про наявність двомодального розподілу рівня базових знань з фізики у студентів-першокурсників. Додаткові дослідження, проведені у однорідних вибірках (випускники сільських та міських шкіл, юнаки та дівчата тощо), дали змогу встановити, що основним чинником, який формує двомодальну емпіричну криву щільності розподілу, є форма навчання: контрактна або держзамовлення. Введення вступного іспиту з фізики для абітурієнтів, що планують навчатися на місця понад державне замовлення, збільшення конкурсу, виявилися позитивними чинниками, які зумовили повільну тенденцію до підвищення базового рівня знань з фізики у студентів-першокурсників. Закон розподілу результатів тестування при цьому наближався до нормального з від'ємним ексцесом. Для вирівнювання початкового рівня знань ефективними виявилися такі заходи: «вирівнювальні» курси з фізики, спеціальна методична література, проведення пре-тестів перед вивченням нового змістового модуля тощо. Вихідне тестування (пре-тестування) є багатозначним: потрібно не лише встановити вихідний рівень знань у студентській групі, а, що важливіше, спонукати студентів до

повторення тих тем, знання з яких є необхідними для успішного засвоєння програмового матеріалу.

Незважаючи на те, що фізика є основою природознавства і провідна роль фізики у створенні базових технологій ХХ сторіччя очевидна, в останні роки спостерігається тенденція погіршення рівня знань із природничих дисциплін. Що є причинами цього явища? Найчастіше до таких причин відносять економічні негаразди суспільства: як засвідчує опитування, більшість старшокласників сприймає фізику як фундамент техніки, пов'язуючи її з суто технічними професіями. Стереотип інженера-невдахи, що сформувався за останні три десятиріччя у свідомості наших співгромадян, не сприяє підвищенню інтересу до цього навчального предмета. Аналіз ситуації з вивченням природничих дисциплін у зарубіжних країнах дає підстави думати, що зазначена тенденція зумовлена деякою мірою інтенсивним розвитком нових галузей знань: інформаційні технології, генетика, біофізика, біоніка, гена інженерія. Проблема невисокого попиту на природничо-математичні програми навчання: математика, фізика, біологія та ін. залишається актуальною для європейської освіти. Ці програми є складнішими, вимагають більших зусиль та фінансування, але вони надзвичайно потрібні сучасній і майбутній економіці. У Комюніке ЄС від 5 березня 2003 р. вперше вживається термін "економіка, яка базується на знаннях" і зазначається, що розвиток економіки, що базується на знаннях визначається такими чинниками: створення нових знань; передача цих знань у навчальному процесі; використання їх у виробництві та сферах послуг. Це означає, що сучасна економіка забезпечує мотивацію до здобуття природничо-математичних спеціальностей – фахівці з такою освітою є мобільними, їм легше працевлаштуватися, отримати навички роботи за новим фахом. Розкриття ролі та місця фізики у перспективних галузях сучасної науки є ефективним засобом, що сприяє підвищенню інтересу до цієї дисципліни.

Сучасні підручники з фізики для загальноосвітніх навчальних закладів, як і сам курс, у переважній більшості адекватні до тих технократичних та утилітарних цілей, які ставились перед освітою в радянській школі. Більшість учнів навіть не підозрює про наявність тісного зв'язку між

фізикою та багатьма новими технологіями і новими галузями природознавства. У контексті нашого дослідження йдеться, насамперед, про **роль у шкільному курсі фізики елементів фізики живого: біофізики, біоніки, медичної фізики**. Викладання фізики в школі нерідко здійснюється так, що учні сприймають цю науку як фундамент техніки, без зв'язку з живою природою та повсякденним життям. Викладання ж біології відбувається поза її зв'язком з фізикою та іншими точними дисциплінами. Так, на прохання навести приклади реактивного руху, понад 90% учнів наводять лише приклад руху ракети. І тільки додаткові запитання: "Чи стикалися ви в повсякденному житті з реактивним рухом? Чи були його безпосереднім учасником?" спонукають до аналізу життєвих ситуацій, споглядання за живою природою і можна почути загальновідомі приклади: рух кальмарів, восьминогів, каракатиць, викид насіння "шаленими" огірками, стрибки бабки, стрибки з човна тощо.

Вивчення основ такої фундаментальної науки про природу, якою є фізика, має відбуватися у тісному зв'язку з реальним життям та живою природою. Посилення такого зв'язку поза всяким сумнівом сприятиме підвищенню інтересу до фізики, динамізує процес її вивчення у середній школі, сприятиме гуманізації середньої фізичної освіти. Учень може не мати інтересу до вивчення будови трансформатора, діода чи атомного реактора, однак кожному цікаві процеси, що пов'язані з життєдіяльністю власного організму. Як ми бачимо? Що чуємо? Чому одяг захищає нас від холоду, хоча його теплопровідність більша, ніж повітря?

Елементи фізики живого не мають бути штучно імплантованим елементом, вони мають органічно вписуватися в навчальний матеріал, поглиблюючи його, посилюючи та ілюструючи. Розроблення та впровадження в практику шкіл факультативних курсів з проблем, що знаходяться на стику природничих наук (фізики та біології, хімії та біології, фізики та інформатики) і посилюють зв'язок фізики з навколишньою природою та людиною, підвищують інтерес до фізики. Способи подання біофізичного матеріалу принципово не відрізняються від способів викладу елементів техніки. Для багатьох учнів важливим є переконання, що фізика – основа не лише техніки, а й основа природознавства, вона дозволяє зрозуміти велику кількість процесів, що відбуваються у живих організмах, особливості їхньої будови та життєдіяльності.

По-перше, на уроках фізики слід систематично показувати єдність живої та неживої природи, застосовність законів фізики до живих організмів. Учні мають усвідомити, що добре розвинений концептуальний апарат фізики, її методи можуть бути продуктивними в усіх природничих науках.

По-друге, доцільно знайомити учнів з методами фізичних досліджень живих об'єктів. Своїми успіхами медицина, хімія, біологія багато в чому зобов'язані досягненням фундаментальних наук і, насамперед – фізиці. Велика кількість діагностичних та лікувальних методик базується саме на фізичних методах. Так, наприклад, до найважливіших досягнень сучасної медицини відносяться різні види комп'ютерної томографії: магнітно-резонансна, ультразвукова, рентгенівська, позитрон-емісійна тощо. Фізичні дослідження – невичерпне джерело нових діагностичних й лікувальних методик. Життєдіяльність всіх органів та систем супроводжується виникненням певних фізичних полів та випромінювань: інфрачервоних, оптичного діапазону, акустичних, електричних та магнітних. Прецизійні дослідження таких випромінювань відкривають нові перспективи в медицині. Дуже важливо для суспільства не втратити потенціал молодих, адже їх розум особливо гнучкий, а здатність до творчого, нестандартного мислення надзвичайно висока.

По-третє, важливо надавати інформацію про вплив різних фізичних чинників (електричних та магнітних полів, іонізуючого випромінювання тощо) на живі організми. Акцентувати увагу на проблемах екологічного характеру.

У науці та техніці все актуальнішими стають **морально-етичні проблеми**. Порушуються біогеохімічні цикли біосфери. Без знання законів природи, на основі яких людство просувається у своєму технологічному розвитку, неможливе розв'язання екологічних проблем.

Успішна підготовка фахівців природознавчих галузей потребує постійного оновлення змісту курсу фізики. Стабільність програми не означає незмінності змістового наповнення навчального посібника з фізики. Стрімкий розвиток науки та техніки актуалізує проблему добору навчального матеріалу та оновлення його змісту. Врахування орієнтації на майбутній фах спонукає до збільшення місця та ролі в навчальних програмах питань історії фізики, філософських аспектів природознавства, а також питань, присвячених фізиці живого, зокрема медичній та біологічній фізиці.

Живий організм є високоорганізованою системою зі складною ієрархією його складових. Органи та тканини в нормальному стані характеризуються певними властивостями: механічними, електромагнітними, оптичними, які можуть бути використані з метою діагностики, а вплив зовнішніх чинників різної фізичної природи – з лікувальною метою. Процеси, які відбуваються у живому організмі, є причиною виникнення фізичних полів: акустичних та електромагнітних. Інформація про поля та випромінювання людини, можливості їх реєстрації та використання з діагностичною метою дасть змогу значно активізувати інтерес учнів (студентів) при вивченні відповідних тем базового курсу фізики.

Акустичне випромінювання людини має два частотні діапазони: низько- (частоти менші 1кГц) та високочастотне (ультразвукове). Низькочастотне випромінювання виникає при різних фізіологічних процесах – биття серця, рух легень, крові, перистальтика шлунка тощо. Це випромінювання легко реєструється різними контактними методами, але його практично неможливо вимірювати дистанційно, оскільки акустичні хвилі майже повністю відбиваються від межі поділу «тіло людини – повітря». Добре акустичне узгодження між цими середовищами здійснюється за допомогою спеціального органу – вуха, яке практично без втрат здійснює передачу звукових коливань повітря до рецепторів внутрішнього вуха. Існує також і зворотний процес – передача механічних коливань звукової частоти з вуха в навколишнє середовище (кохлеарна емісія).

Джерелом **високочастотного акустичного випромінювання** є тепловий хаотичний рух молекул та інших найдрібніших частинок. Інтенсивність таких акустичних хвиль визначається температурою тіла. Досліджуючи таке випромінювання (його називають акустотермальним), можна отримати інформацію про розподіл температури всередині організму.

У медицині з діагностичною метою використовують ультразвукові хвилі: на тіло пацієнта спрямовують із зовні ультразвуковий сигнал, який відбивається (частково) від межі контакту різних шарів біологічних тканин. За часом затримки відбитого променя визначають відстань до перешкоди. При УЗД використовують механічні коливання, частота яких знаходиться в діапазоні 2-10 МГц і залежить від глибини розташування досліджуваної тканини. При збільшенні частоти покращується роздільна здатність, але зменшується глибина проникнення.

Електричні та магнітні поля й випромінювання. При функціонуванні окремих органів та їхніх систем виникають **електричні поля**. Контактні вимірювання таких полів використовують для дослідження роботи серця (електрокардіографія), мозку (електроенцефалографія), м'язів (електроміографія) тощо. Сучасна техніка дає можливість будувати миттєві карти просторового розподілу електричного поля з інтервалом часу порядку декількох мілісекунд. Крім того, електричне поле навколо людини створюється трибозарядами (зарядами, які виникають при терті високоомних поверхонь тіла з одягом або іншими діелектричними предметами). Таке поле є

досить сильним, змінним у часі як завдяки стіканню з високоомних ділянок епідермісу, так і завдяки змінам геометрії тіла, воно характеризує фізіологічну сейсміку тіла.

Струмами, що виникають при функціонуванні органів, створюються *магнітні поля*. Ці поля є надзвичайно слабкими, значно слабшими за магнітне поле Землі. Так, біомагнітний сигнал людського мозку має значення порядку 10-12 Тл, амплітуда магнітного поля серця приблизно дорівнює 10-10 Тл, тоді як індукція магнітного поля Землі поблизу її поверхні має значення порядку 10-5 Тл. Щоб виділити біомагнітне поле на фоні змін геомагнітного (так звані геомагнітні шуми, амплітуда яких сягає 10% поля Землі, що у мільйони разів перевищує біомагнітні сигнали), вимірюють не самі його параметри (індукцію, напруженість), а їх зміну в просторі (градієнт індукції або напруженості). Магнітне поле, так само як і електричне, відображає біоелектричну діяльність внутрішніх органів, але воно є дещо інформативнішим каналом дистанційного зондування, оскільки біологічні тканини «прозорі» для такого випромінювання. Це дає можливість діагностувати ряд захворювань на ранніх стадіях, знімати, наприклад, магнітокардіограму плоду тощо.

Потужним джерелом інформації є *електромагнітне випромінювання надвисокої частоти* (НВЧ) з довжинами хвиль від метра до міліметрів. Інтенсивність такого випромінювання досить мала: на частоті 1 Гц має порядок 10-11 Вт/см², але такі інтенсивності нескладно вимірювати за допомогою сучасних радіометрів. Дослідження електромагнітного випромінювання дають можливість проводити динамічні вимірювання розподілу температури всередині організму людини з глибини 3-5 см з досить високою точністю (0,1 К). Радіотермографія, забезпечуючи вимірювання просторового розподілу температури всередині організму, дає змогу досліджувати процеси роботи мозку, кишечника, проводити моніторинг впливу різних медичних процедур на внутрішні органи. Недоліком методу є невисока, порівняно з тепловим акустичним випромінюванням, просторова роздільна здатність. При перепаді температури 1 К зміна інтенсивності випромінювання складає всього 10-17 Вт/см². Щоб посилити температурні перепади в онкодіагностиці, наприклад, перед НВЧ-дослідженням хворому дають розчин глюкози. При цьому в місцях локалізації пухлин чи метастазів спостерігається підвищення температури, оскільки пухлинами для росту потрібні більші затрати енергії. Водночас ефективність перетворення енергії, яка міститься у вуглеводах, в енергію АТФ у таких клітинах значно нижча, ніж у здорових.

Найпотужнішим з усіх випромінювань людського тіла є *інфрачервоне*; воно має довжину хвилі 1-15 мкм і загальну потужність з усієї поверхні тіла людини приблизно 100 Вт. Спектр теплового випромінювання (залежність спектральної густини від довжини хвилі) є суцільним, положення максимуму залежить від температури тіла за законом Віна $\lambda_{\max} = \frac{b}{T}$. Якщо температура людського тіла в нормі, то максимум випромінювання припадає на $\lambda_{\max} = 9,3$ мкм, тобто знаходиться в інфрачервоному діапазоні. Інфрачервоне теплове випромінювання сильно поглинається біологічними тканинами і практично повністю згасає при проходженні шару товщиною 100 мкм = 0,1 мм, тому реєстрація такого випромінювання дає змогу отримати інформацію про просторовий розподіл температури на поверхні організму, яка визначається капілярними потоками крові. Термографія є досить інформативною діагностичною методикою і відображає багато серйозних патологій на ранніх стадіях. Ця методика дає змогу візуалізувати ділянки тіла, в яких кровообіг порушений (температура в цьому випадку знижується), і ділянки, де мають місце запальні процеси (температура підвищується). Існують чорно-білі та кольорові тепловізори, оскільки ділянки тіла з різною температурою відрізняються за яскравістю (відповідно до закону Стефана-Больцмана) і кольором (відповідно до закону Віна). За допомогою тепловізорів можна

отримати як миттєвий, так і динамічний розподіл температури різних ділянок тіла.

Електромагнітне випромінювання тіла з довжиною хвилі того ж порядку, що й видиме світло, називають *оптичним*. У деяких випадках це випромінювання може бути зафіксоване неозброєним оком, хоча в більшості випадків воно є надзвичайно слабким і було виявлене лише в другій половині ХХ сторіччя при появі достатньо чутливих приладів. На думку багатьох дослідників – це не що інше як хемілюмінесценція, яка відбувається внаслідок окислення ліпідів поверхні шкіри. Хемілюмінесценція супроводжує ряд біохімічних реакцій, найпоширенішою та найбільш дослідженою з яких є реакція перекисного окислення ліпідів.

Потрібно знайомити учнів також з ідеями та досягненнями біоніки. Біоніка є дочірньою дисципліною для біології, хімії, фізики, її найважливіші принципи склалися під впливом кібернетики та електроніки. Технічні науки розробляють методи створення нових артефактів і пропонують наочні моделі складних систем, що сприяє розумінню сутності природних об'єктів. Треба підкреслити, що біоніка має на меті не сліпе наслідування біологічних систем, а розкриття принципів їх побудови. Можна навести багато прикладів того, як новим технічним відкриттям та винаходам передувало вивчення живої природи. Вивчення форми крила птахів та спостереження за їхніми польотами допомогли М.Е. Жуковському в створенні теорії літакобудування. Зауважимо, що ще Леонардо да Вінчі вивчав польоти птахів у пошуках шляхів створення літальних апаратів. Вивчення будови зубів гризунів та кігтів тварин допомогло створити «самозагострювальні» різці. У роки першої світової війни на озброєнні Британського флоту з'явилися гідрофони – прилади, які дали змогу за шумом гвинтів виявляти підводні човни. Але гідрофони безвідмовно працювали лише при встановленні на нерухомих кораблях, оскільки під час руху шум води біля приймального пристрою заглушував звук гвинтів підводного човна. Визначальними виявилися спостереження відомого фізика Р. Вуда, який зауважив, що інженерам потрібно повчитися у тюленів, які прекрасно чують, рухаючись у воді. Приймальному отвору гідрофона було надано форму вушної раковини тюленя. Так була розв'язана ця проблема.

Інший приклад. Наближення шторму відчувають усі тварини – кити відходять далеко в море, ховаються за скали дельфіни, аналогічно поступають медузи. Зацікавившись цією проблемою, вчені встановили, що в результаті тертя повітря об гребені штормових хвиль виникають інфразвуки частотою 8-13 Гц, які сприймаються тваринами. Спільними зусиллями лікаря Г. Новинського та інженера Б. Іванова був створений прилад, аналогічний до слухової порожнини медузи, яка здатна, деформуючись, настроюватися в резонанс з коливаннями потрібної частоти.

Загальність законів фізики проявляється у подібності будови різних органів у живих організмів та механізмів, пристроїв, створених людиною. Однак очевидною стає недосконалість сучасних приладів та пристроїв порівняно з тими, що існують у живій природі. Природа шляхом природного добору створює, як правило, надзвичайно досконалі та економічні форми. Тому велика кількість важливих та складних технічних завдань виконується на основі запозичених у живої природи принципів. Наприклад, спостерігаючи за падінням кішки, можна спроектувати один із способів керування польотом ракети. Рухаючись у повітрі, кішка лапами та хвостом здійснює обертальні рухи, доки її тіло не набуде потрібного положення. Обертаючи всередині ракети маховик, можна спричинити поворот ракети в протилежний бік. Важливо пам'ятати, що серед розмаїття прикладів для розгляду на уроках фізики потрібно добирати лише ті, що підлягають серйозному фізичному обґрунтуванню. В *таблиці 1* подано рекомендації щодо можливо-го використання біофізичного матеріалу в різних розділах фізики.

Досліджуючи проблему наступності у ході педагогічного експерименту, ми з'ясували типові недоліки у структурі фізичних знань студента-першокурсника:

Використання елементів медичної та біологічної фізики при вивченні базового курсу фізики у середній школі

Клас	Розділ фізики	Рекомендований навчальний матеріал
IX	Кінематика	Розміри та форма тіла і спосіб життя тварин. Хто вище стрибає та швидше плаває. Швидкості переміщення, прискорення різних живих істот. Центрифуги в біології та медицині
	Динаміка	Механіка людського тіла. Роль скелета, м'язів, сухожилків у динамічних процесах. Порівняння сил, що виникають у живій природі. Важелі в живих організмах. Центр мас та рівновага живих організмів. Життя в умовах невагомості.
	Закони збереження в механіці	Оцінка роботи живих механізмів. Потужності та відносні потужності в тваринному світі (слона, комара, бджоли). Колір крові та закон збереження енергії
	Рух рідин та газів	Закони Паскаля та Архімеда стосовно поселенців солоних та прісних водоймищ. Закони руху крові. Кров'яний тиск. Піднімальна сила крила птаха. Використання елементів будови живих організмів в авіації та при конструюванні підводних човнів. Кровообіг у жирафа. Космічна медицина
X	Основи молекулярно-кінетичної теорії	Дифузія в процесах дихання та травлення. Газова емболія
	Молекулярні явища в різних агрегатних станах	Поверхнево активні речовини біологічного походження, їх роль в процесах дихання та травлення. Роль поверхневого натягу в механіці легеневих альвеол. Будова біологічних тканин та їх деформації (на прикладі кісток, м'язів, сухожилів). Запас міцності. Роль капілярів у процесах життєдіяльності. Рідинні кристали у живій природі. Мозаїчна модель будови біологічних мембран
	Основи термодинаміки	Терморегуляція живих організмів. Живий організм як відкрита термодинамічна система. Закон збереження та перетворення енергії для живої природи. Вивільнення енергії, інтенсивність основного обміну. Температурний контроль
	Електростатика	Біопотенціали та їх реєстрація. Фізичні основи електрографії. Електричні заряди у риб та рослин. Використання живої електрики з лікувальною метою (історичний аспект використання гальванізації). Живі організми в електричному полі
	Магнітне поле. Електромагнітна індукція	Чи мають і як користуються тварини магнітним компасом. Основи магнітографії. Вплив магнітного поля на процеси життєдіяльності. Індукційні струми в медицині
	Постійний електричний струм Електричний струм у різних середовищах	Електричний опір біологічних тканин. Дослідження опору з діагностичною метою. Подразнювальна дія електричного струму. Електрофоретичні методи. Електричний струм та безпека життєдіяльності. Потенціал спокою та потенціал дії. Сальтаторне поширення нервового імпульсу
XI	Механічні коливання хвилі	Голосовий апарат людини. Основи фізики слуху. Фонографія. Перкусія та аускультация. Роль ультразвуку як засобу локації в живій природі (дельфіни, кажани). Ультразвукова діагностика. Використання ефекту Доплера в медицині з діагностичною метою
	Електромагнітні коливання й хвилі. Змінний струм	Поля та випромінювання людини. Імпеданс біологічних тканин. Дослідження змін опору біологічних тканин з діагностичною метою. Мікрохвильова терапія. Радіотелеметрія
	Оптика	Елементи фізичних основ зорової рецепції. Спектральна та енергетична чутливість ока. Близько- та далекозорість. Інерційність зорового сприйняття. Денний та сутінковий зір. Мікроскопія в медицині та біології. Живі дзеркала та лінзи. Рослини-світловоди. Використання оптичних волокон в медичних дослідженнях (гастроскопи, ендоскопи, лапароскопічна хірургія). Око-термометр
	Квантова фізика	Люмінесценція живих організмів. Фізичні основи термографії. Використання рентгенівських та γ -променів для діагностики та лікування. Електронний мікроскоп. Лазер та його застосування в медицині (мікрохірургія, терапія, генна інженерія тощо). Рентгенографія. Комп'ютерна рентгенологія. Радіотерапія. Поняття про ЯМР-томографію та ЯМР-спектроскопію
	Атом та атомне ядро	Радіоактивні ізотопи та їх використання в біології, медицині, агрономії. Біологічна дія іонізуючого випромінювання

а) за наявності зайвих даних близько 70% студентів не можуть розв'язати задачу;

б) понад 80% не вміє розв'язувати якісні задачі;

в) проблематичним для більшості студентів є врахування меж застосовності законів та закономірностей;

г) невміння аналізувати одержаний результат;

д) невміння розв'язувати задачі різними способами.

При виконанні лабораторних робіт не актуалізується проблема дослідження функціональних залежностей та побудова графіків, хоча значна частка годин навчального плану з математики у середній школі відводиться саме на вивчення функціональних залежностей та їх графічну інтерпретацію. Це залежності кінематичних величин від часу, температурні залежності опору та інших фізичних параметрів, вольтамперні характеристики, графічне подання ізопроектів у молекулярній фізиці. Однак при застосуванні узагальнених строгих математичних залежностей до конкретних випадків у студентів-першокурсників виникають чималі труднощі навіть у випадку найпростіших залежностей – лінійної та квадратичної, які детально і тривалий час вивчають на уроках математики. Як показує багаторічний досвід, найбільше проблем виникає при розгляді процесів, що описуються експоненціальною та логарифмічною функціональними залежностями, при побудові їх графіків, використанні логарифмічної та напівлогарифмічної шкал, інтерпретації результатів тощо. При вивченні біологічної та медичної фізики саме ці залежності зустрічаються найчастіше і такі функції потребують окремого розгляду.

При аналізі результатів тестування, результатів вступних іспитів складається переконання про відсутність глибоких базових знань та розуміння основних законів фізики у багатьох випускників. «Нас пригнічує не стільки недостатність фактів та теоретичних уявлень, що знаходяться у розпорядженні учнів, скільки відсутність ясних та правильних міркувань про співвідношення між ними. Учні погано орієнтуються в тому, що покладено в основу означення, що є результатом досліду, на що потрібно дивитися як на теоретичне узагальнення дослідних даних. Нерідко нові факти оцінюються як самоочевидні наслідки, і тому все глибинне значення цих фактів залишається неусвідомленим, чи, навпаки, різні формулювання одних і тих же положень сприймаються як різні закономірності», – ця думка є надзвичайно актуальною сьогодні, хоча висловлена 60 років тому: 29 червня 1948 року у передмові до першого видання «Елементарного учебника фізики» Г.С. Ландсбергом.

Викладач має забезпечувати диференційований підхід до вивчення теоретичного матеріалу, розв'язування задач, оскільки процеси розуміння у різних студентів відбуваються по-різному. Основна складність полягає в невмінні студентів працювати самостійно, творчо та продуктивно мислити. Щоб полегшити засвоєння навчального матеріалу майбутніми медичними працівниками з різних природничих дисциплін домагаємось розуміння суті основних логічних форм мислення: понять, суджень, умовиводів. Враховуючи основні формально-логічні закони та психологічні закономірності формування мислення, основну увагу при вивченні фізико-математичних дисциплін зосереджуємо на

основу для подальшої самостійної творчості. У поняттях відображаються загальні сутнісні властивості речовин та явищ. Виявлення цих властивостей шляхом порівняння і відбору відкриває можливості для самостійного мислення в процесі навчання. Побудова навчального процесу з медичної та біологічної фізики на основі принципу науковості пізнання закладає фундамент наукового мислення, формує пізнавальний стиль майбутнього фахівця. Для розвитку інтелектуального мислення студента важливо знати, де вихідні факти, в чому суть гіпотези, як із постулатів роблять теоретичні висновки, якими є експериментальні підтвердження справедливості теорії. Оволодіння цими вихідними методологічними поняттями дає можливість уникнути механічного заучування навчального матеріалу та ряду типових для студентів помилок.

Найбільші труднощі викликає вивчення електричного струму в різних середовищах: газах, електролітах, напівпровідниках, а також молекулярні явища у різних агрегатних станах речовини: кипіння, поверхневий натяг рідин, механічні властивості твердих тіл. Досить проблемними є такі теми з оптики: інтерференція, дифракція та поляризація світла. Формалізм виявляється у невмінні застосувати основні закони та поняття квантової фізики. Більшість випускників не опановує будову та принцип дії лазера, транзистора тощо.

Шляхи усунення недоліків: а) розвиток логічного мислення студентів та акцентування його на зв'язку з власним досвідом; б) розв'язання вже відомих задач з видозміненими умовами, зайвими параметрами; в) розв'язування і детальний аналіз якісних задач, які висвітлюють різні аспекти біофізичних явищ; г) ширше використання методу моделювання; д) розв'язування фізичних задач інтегрованого характеру, які мають конкретну фізичну суть і значущість, а також враховують профілювання навчального матеріалу;

е) систематичне проведення зрізних тестувань за темами базового курсу, без яких неможливе свідоме опанування цілісної системи знань з медичної та біологічної фізики; є) організація та проведення консультацій; ж) забезпечення необхідною методичною літературою.

Список використаних джерел:

1. Бутилин Ю.В., Курик М.В., Манжара В.С., Стучинская Н.В. Люминесценция крови при ишемической болезни сердца // Лікарська справа. – 1996. – № 10-12. – С. 72-74.
2. Волькенштейн М.В. Биофизика. – М.: Высш. шк., 1987. – 592 с.
3. Гладун А.Д. Физика в технологическом обществе // Физическое образование в вузах. – 2001. – Т.7. – №3. – 2001.
4. Губанов М.И., Утенбергов А.А. Медицинская биофизика. – М.: Медицина, 1978. – 336 с.
5. Гуляев Ю.В. Физические поля и излучения человека: новые методы ранней медицинской диагностики // Биомедицинская радиоэлектроника. – 2000. – №12. – С. 3-10.
6. Сергієнко В.П. Курс фізики: Навч. посібник. – К.: Майстер-клас, 2006. – 368 с.
7. Стучинська Н.В. Рідинні кристали – основа медичної біофізики // Серія: Педагогічні науки. – Херсон, 2000. – Вип. 5. – С. 219-224.
8. Стучинська Н.В. Елементи біологічної та медичної фізики на уроках фізики // Наукові записки. 36. наукових праць НПУ ім. М.П. Драгоманова. – К.: НПУ, 2002. – Вип. 48. – С. 35-42.

In the article the problems of observance of principle of the following and intercommunication of trade education universal and are considered in preparation of future medical workers.

Key words: following, physics, professional preparation, biophysics, phenomenon.

Отримано: 14.04.2008

УДК 372.851

О. О. Курченко, К. В. Рябець

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

ЧАСТКОВІ ГРАНИЦІ В КОНТЕКСТІ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ МАТЕМАТИКІВ

У статті викладена методика вивчення теми "Часткові границі" у нормативному курсі математичного аналізу для математиків. Сутність запропонованої методики полягає в систематичному використанні понять скінченної та нескінченної множини.

Ключові слова: часткові границі, верхня та нижня границі послідовності, точка скупчення, скінченна та нескінченна множини.

1. Вступ

Серед розділів математики математичний аналіз виділяється систематичним застосуванням поняття границі. Ісаак Ньютон та Готфрід Лейбніц незалежно один від одного винайшли диференціальне та інтегральне числення, але не дали своєму винаходу належного логічного обґрунтування. Обґрунтувати диференціальне та інтегральне числення вдалося на основі теорії границь, систематизованої Огюстом Коші на початку XIX століття. Без такого фундаменту поняття похідної та інтеграла були внутрішньо суперечливими, що викликало нищівну критику з боку філософів.

Наш досвід викладання математичного аналізу у різних навчальних закладах свідчить, що поняття границі послідовності є глибоким абстрактним поняттям, досить складним для розуміння. Складність традиційного означення границі послідовності зумовлене поєднанням в одному висловленні трьох кванторів: загальності, існування і знову загальності. У статті [1] ми розвинули альтернативний підхід до викладу теорії границь на основі наступного означення границі послідовності: число a називається границею послідовності (a_n) , якщо для довільного $\varepsilon > 0$ поза ε -околом точки a знаходиться не більш ніж скінченне число членів послідовності (a_n) . В основу цієї методики покладено поняття скінченної множини.

Тема "Часткові границі. Верхня та нижня границі послідовності" у нормативному курсі математичного аналізу для студентів спеціальності "математика" класичних університетів та математичних спеціальностей педагогічних університетів вивчається у першому семестрі першого курсу. Глибоке засвоєння цієї теми студентами-математиками є необхідною умовою їх подальшої математичної освіти. Як приклад, наведемо фундаментальну теорему математичного аналізу – теорему Коші-Адамара, в якій радіус збіжності степеневого ряду визначається за допомогою верхньої границі послідовності.

Поняття часткової границі послідовності, верхньої та нижньої границь досить складні для сприйняття студентами-першокурсниками. У більшості підручників часткова границя послідовності визначається як границя підпослідовності. Інше означення часткової границі використовує лише поняття нескінченної множини: число a називається частковою границею послідовності (a_n) , якщо для довільного $\varepsilon > 0$ ε -оکیل точки a містить безліч членів послідовності (a_n) . Таке означення часткової границі послідовності використано, наприклад, у підручнику [2] і допускає просту геометричну інтерпретацію.

Аналізуючи підходи до викладу цього матеріалу в різних поширених на Україні підручниках з математичного аналізу, зазначимо, що часткові границі, верхня та нижня

основу для подальшої самостійної творчості. У поняттях відображаються загальні сутнісні властивості речовин та явищ. Виявлення цих властивостей шляхом порівняння і відбору відкриває можливості для самостійного мислення в процесі навчання. Побудова навчального процесу з медичної та біологічної фізики на основі принципу науковості пізнання закладає фундамент наукового мислення, формує пізнавальний стиль майбутнього фахівця. Для розвитку інтелектуального мислення студента важливо знати, де вихідні факти, в чому суть гіпотези, як із постулатів роблять теоретичні висновки, якими є експериментальні підтвердження справедливості теорії. Оволодіння цими вихідними методологічними поняттями дає можливість уникнути механічного заучування навчального матеріалу та ряду типових для студентів помилок.

Найбільші труднощі викликає вивчення електричного струму в різних середовищах: газах, електролітах, напівпровідниках, а також молекулярні явища у різних агрегатних станах речовини: кипіння, поверхневий натяг рідин, механічні властивості твердих тіл. Досить проблемними є такі теми з оптики: інтерференція, дифракція та поляризація світла. Формалізм виявляється у невмінні застосовувати основні закони та поняття квантової фізики. Більшість випускників не опанує будову та принцип дії лазера, транзистора тощо.

Шляхи усунення недоліків: а) розвиток логічного мислення студентів та акцентування його на зв'язку з власним досвідом; б) розв'язання вже відомих задач з видозміненими умовами, зайвими параметрами; в) розв'язування і детальний аналіз якісних задач, які висвітлюють різні аспекти біофізичних явищ; г) ширше використання методу моделювання; д) розв'язування фізичних задач інтегрованого характеру, які мають конкретну фізичну суть і значущість, а також враховують профілювання навчального матеріалу;

е) систематичне проведення зрізних тестувань за темами базового курсу, без яких неможливе свідоме опанування цілісної системи знань з медичної та біологічної фізики; є) організація та проведення консультацій; ж) забезпечення необхідною методичною літературою.

Список використаних джерел:

1. Бутилин Ю.В., Курик М.В., Манжара В.С., Стучинская Н.В. Люминесценция крови при ишемической болезни сердца // Лікарська справа. – 1996. – № 10-12. – С. 72-74.
2. Волькенштейн М.В. Биофизика. – М.: Высш. шк., 1987. – 592 с.
3. Гладун А.Д. Физика в технологическом обществе // Физическое образование в вузах. – 2001. – Т.7. – №3. – 2001.
4. Губанов М.И., Утенбергов А.А. Медицинская биофизика. – М.: Медицина, 1978. – 336 с.
5. Гуляев Ю.В. Физические поля и излучения человека: новые методы ранней медицинской диагностики // Биомедицинская радиоэлектроника. – 2000. – №12. – С. 3-10.
6. Сергієнко В.П. Курс фізики: Навч. посібник. – К.: Майстер-клас, 2006. – 368 с.
7. Стучинська Н.В. Рідинні кристали – основа медичної біофізики // Серія: Педагогічні науки. – Херсон, 2000. – Вип. 5. – С. 219-224.
8. Стучинська Н.В. Елементи біологічної та медичної фізики на уроках фізики // Наукові записки. 36. наукових праць НПУ ім. М.П. Драгоманова. – К.: НПУ, 2002. – Вип. 48. – С. 35-42.

In the article the problems of observance of principle of the following and intercommunication of trade education universal and are considered in preparation of future medical workers.

Key words: following, physics, professional preparation, biophysics, phenomenon.

Отримано: 14.04.2008

УДК 372.851

О. О. Курченко, К. В. Рябець

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

ЧАСТКОВІ ГРАНИЦІ В КОНТЕКСТІ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ МАТЕМАТИКІВ

У статті викладена методика вивчення теми "Часткові границі" у нормативному курсі математичного аналізу для математиків. Сутність запропонованої методики полягає в систематичному використанні понять скінченної та нескінченної множин.

Ключові слова: часткові границі, верхня та нижня границі послідовності, точка скупчення, скінченна та нескінченна множини.

1. Вступ

Серед розділів математики математичний аналіз виділяється систематичним застосуванням поняття границі. Ісаак Ньютон та Готфрід Лейбніц незалежно один від одного винайшли диференціальне та інтегральне числення, але не дали своєму винаходу належного логічного обґрунтування. Обґрунтувати диференціальне та інтегральне числення вдалося на основі теорії границь, систематизованої Огюстом Коші на початку XIX століття. Без такого фундаменту поняття похідної та інтеграла були внутрішньо суперечливими, що викликало нищівну критику з боку філософів.

Наш досвід викладання математичного аналізу у різних навчальних закладах свідчить, що поняття границі послідовності є глибоким абстрактним поняттям, досить складним для розуміння. Складність традиційного означення границі послідовності зумовлене поєднанням в одному висловленні трьох кванторів: загальності, існування і знову загальності. У статті [1] ми розвинули альтернативний підхід до викладу теорії границь на основі наступного означення границі послідовності: число a називається границею послідовності (a_n) , якщо для довільного $\varepsilon > 0$ поза ε -околом точки a знаходиться не більш ніж скінченне число членів послідовності (a_n) . В основу цієї методики покладено поняття скінченної множини.

Тема "Часткові границі. Верхня та нижня границі послідовності" у нормативному курсі математичного аналізу для студентів спеціальності "математика" класичних університетів та математичних спеціальностей педагогічних університетів вивчається у першому семестрі першого курсу. Глибоке засвоєння цієї теми студентами-математиками є необхідною умовою їх подальшої математичної освіти. Як приклад, наведемо фундаментальну теорему математичного аналізу – теорему Коші-Адамара, в якій радіус збіжності степеневого ряду визначається за допомогою верхньої границі послідовності.

Поняття часткової границі послідовності, верхньої та нижньої границь досить складні для сприйняття студентами-першокурсниками. У більшості підручників часткова границя послідовності визначається як границя підпослідовності. Інше означення часткової границі використовує лише поняття нескінченної множини: число a називається частковою границею послідовності (a_n) , якщо для довільного $\varepsilon > 0$ ε -оکیل точки a містить безліч членів послідовності (a_n) . Таке означення часткової границі послідовності використано, наприклад, у підручнику [2] і допускає просту геометричну інтерпретацію.

Аналізуючи підходи до викладу цього матеріалу в різних поширених на Україні підручниках з математичного аналізу, зазначимо, що часткові границі, верхня та нижня

границя послідовності поступово входили до навчальних програм й відповідних підручників математичних спеціальностей університетів на межі 19-го та 20-го століть. Так, у підручнику з диференціального та інтегрального числення видатного українського математика Г.Ф. Вороного [3], виданому у 1914 р., ці поняття відсутні, а у підручнику з математичного аналізу бельгійського математика Валле-Пуссена (український переклад французького видання 1926 р. [4]) вони є. Що до сучасного стану, ґрунтовно викладені ці питання у базовому підручнику для студентів вищих навчальних закладів, що вивчають дисципліну "Математичний аналіз", [5] та у навчальному посібнику для студентів педагогічних вузів [6]. В останньому, зокрема, подається історична довідка, що позначення нижньої та верхньої границь послідовності $(a_n) - \lim_{n \rightarrow \infty} a_n$ і $\overline{\lim}_{n \rightarrow \infty} a_n$ були введені німецькими математиками П. Дюбуа-Реймоном (1831-1889) та А. Прингсхеймом (1850-1941).

У цій статті викладена одна з методик вивчення теми "Часткові границі. Верхня та нижня границі послідовності" в нормативному курсі математичного аналізу для студентів-математиків на основі систематичного використання понять скінченної та нескінченної множини.

Ця методика може бути також використана у курсі математичного аналізу для студентів математичних спеціальностей педагогічних університетів, що, на нашу думку, сприятиме формуванню компетентності майбутніх фахівців у галузі математики.

2. Точка скупчення послідовності

Нехай (a_n) – послідовність дійсних чисел.

Означення 1. Число a називається точкою скупчення послідовності (a_n) , якщо для довільного додатного числа ε ε -окіл точки a містить безліч членів послідовності (a_n) . Символ $-\infty$ ($+\infty$) називається точкою скупчення послідовності (a_n) , якщо для довільного числа c проміжок $(-\infty, c)$ ($(c, +\infty)$) містить безліч членів послідовності (a_n) .

На рис. 1, 2, 3 наведена геометрична інтерпретація точки скупчення послідовності (a_n) .

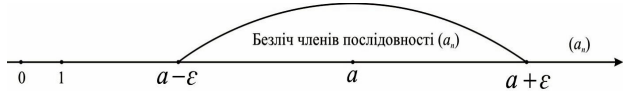


Рис. 1. a – точка скупчення послідовності $(a_n) \Leftrightarrow \forall \varepsilon > 0$ інтервал $(a - \varepsilon, a + \varepsilon)$ містить безліч членів послідовності (a_n)

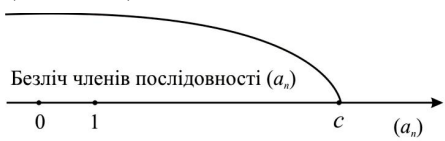


Рис. 2. Символ $-\infty$ – точка скупчення послідовності $(a_n) \Leftrightarrow \forall c \in R$ інтервал $(-\infty, c)$ містить безліч членів послідовності (a_n)



Рис. 3. Символ $+\infty$ – точка скупчення послідовності $(a_n) \Leftrightarrow \forall c \in R$ інтервал $(c, +\infty)$ містить безліч членів послідовності (a_n)

Зауваження 1. Символ $-\infty$ ($+\infty$) є точкою скупчення послідовності (a_n) тоді й тільки тоді, коли послідовність (a_n) необмежена знизу (зверху).

Множину всіх точок скупчення послідовності (a_n) позначимо через A .

Приклад 1. Нехай $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = a \in R$. Тоді $A = \{a\}$ – множина всіх точок скупчення послідовності (a_n) . Дійсно, із означення границі послідовності випливає, що $\forall \varepsilon > 0$ ін-

тервал $(a - \varepsilon, a + \varepsilon)$ містить безліч членів послідовності (a_n) , і тому $a \in A$. Збіжна послідовність обмежена, а тому $-\infty \notin A, +\infty \notin A$. Далі, $\forall b \in R, b \neq a$ покладемо

$\varepsilon = \frac{1}{2}|b - a| > 0$. Тоді ε -околи точок a та b не перетинаються, внаслідок чого ε -оکیل точки b містить не більше ніж скінченну кількість членів послідовності (a_n) . Отже, $b \notin A$.

Рівність $A = \{a\}$ доведена.

Приклад 2. Знайдемо множину A точок скупчення послідовності $(a_n = (-1)^{n-1})$. Для довільного $\varepsilon > 0$ множина

$\{n \in N \mid |a_n - (-1)| < \varepsilon\} = \{2, 4, 6, \dots\}$ нескінченна. Тому $-1 \in A$. Аналогічно, для довільного $\varepsilon > 0$ множина

$\{n \in N \mid |a_n - 1| < \varepsilon\} = \{1, 3, 5, \dots\}$ нескінченна. Тому $1 \in A$.

Послідовність $((-1)^{n-1})$ обмежена, а тому $-\infty \notin A, +\infty \notin A$.

Для довільного числа $a \notin \{-1, 1\}$ покладемо

$\varepsilon = \frac{1}{2} \min\{|a - 1|, |a + 1|\}$. Тоді інтервал $(a - \varepsilon, a + \varepsilon)$ не містить членів послідовності $((-1)^{n-1})$, а тому $a \notin A$. Таким

чином, $A = \{-1, 1\}$.

Приклад 3. Множина всіх раціональних чисел Q злічenna. Тому можна розташувати множину Q у вигляді послідовності (a_n) . Множина A всіх точок скупчення цієї послідовності дорівнює $R \cup \{-\infty, +\infty\}$. Дійсно, послідовність (a_n) необмежена знизу і зверху, а тому $\{-\infty, +\infty\} \subset A$. Далі,

$\forall a \in R, \forall \varepsilon > 0$ множина $(a - \varepsilon, a + \varepsilon) \cap Q$ нескінченна, внаслідок чого $a \in A$. Таким чином, $A = R \cup \{-\infty, +\infty\}$.

Теорема 1. Довільна послідовність дійсних чисел має хоча б одну точку скупчення.

Доведення. Нехай (a_n) – довільна послідовність дійсних чисел. Якщо ця послідовність необмежена, то хоча б один із символів $-\infty, +\infty$ буде точкою скупчення. Нехай тепер послідовність (a_n) обмежена. Це означає, що існує відрізок $[a, b]$ такий, що $(a_n) \subset [a, b]$. Розділимо відрізок

$[a, b]$ навпіл точкою $c = \frac{a+b}{2}$. Тоді хоча б один із відрізків $[a, c], [c, b]$ містить безліч членів послідовності (a_n) . Позначимо такий відрізок через $[a_1, b_1]$. Розділимо відрізок

$[a_1, b_1]$ навпіл точкою $c_1 = \frac{a_1+b_1}{2}$. Тоді хоча б один із відрізків $[a_1, c_1], [c_1, b_1]$ містить безліч членів послідовності (a_n) . Позначимо такий відрізок через $[a_2, b_2]$. Повторюючи ці міркування, отримаємо послідовність вкладених відрізків $([a_n, b_n])$ таких, що кожний з цих відрізків містить без-

ліч членів послідовності (a_n) . Крім того, $b_n - a_n = \frac{b-a}{2^n} \rightarrow 0$ при $n \rightarrow \infty$. Внаслідок леми про вкладені відрізки, існує

єдина точка $x \in R$ така, що $\bigcap_{n=1}^{\infty} [a_n, b_n] = \{x\}$. Оскільки $b_n - a_n \rightarrow 0$ при $n \rightarrow \infty$, то $\forall \varepsilon > 0 \exists N \in N \forall n \geq N : [a_n, b_n] \subset (x - \varepsilon, x + \varepsilon)$.

Але відрізок $[a_n, b_n]$ містить безліч членів послідовності (a_n) , отже й інтервал $(x - \varepsilon, x + \varepsilon)$ містить безліч членів послідовності (a_n) . Таким чином, x – точка скупчення послідовності. Теорема доведена.

Але відрізок $[a_n, b_n]$ містить безліч членів послідовності (a_n) , отже й інтервал $(x - \varepsilon, x + \varepsilon)$ містить безліч членів послідовності (a_n) . Таким чином, x – точка скупчення послідовності. Теорема доведена.

3. Підпоследовності та їх властивості

Нехай $(m(k))$ – зростаюча послідовність натуральних чисел, тобто

$$1 \leq m(1) < m(2) < \dots < m(k) < m(k+1) < \dots$$

Зауважимо, що $\forall k \geq 1: m(k) \geq k$ і тому $m(k) \rightarrow +\infty$.

Означення 2. Нехай (a_n) – послідовність дійсних чисел. Послідовність $(a_{m(k)})$ називається підпоследовністю послідовності (a_n) .

Приклади

4. Послідовність є підпоследовністю самої себе. Дійсно, при $m(k) = k, k \geq 1$ маємо рівність $(a_{m(k)}) = (a_k)$.

5. Послідовності $(a_{2k}), (a_{2k-1}), (a_{k^2}), (a_{2^k})$ – підпоследовності послідовності (a_n) .

Відмітимо дві наступні властивості підпоследовностей.

Властивість 1. Довільна підпоследовність обмеженої послідовності обмежена.

Доведення. Нехай $(a_{m(k)})$ – підпоследовність послідовності (a_n) . Тоді $\{a_{m(k)} | k \in N\} \subset \{a_n | n \in N\}$, а множина $\{a_n | n \in N\}$ обмежена, оскільки послідовність (a_n) обмежена. Тому і множина $\{a_{m(k)} | k \in N\}$ обмежена, що означає обмеженість підпоследовності $(a_{m(k)})$. Властивість доведена.

Властивість 2. Якщо послідовність (a_n) має границю $a \in R \cup \{-\infty, +\infty\}$, то будь-яка її підпоследовність $(a_{m(k)})$ також має границю a .

Доведення. Для визначеності припустимо, що $a \in R$. Тоді $\forall \varepsilon > 0$

$\{m(k) | (k \in N) \wedge (|a_{m(k)} - a| \geq \varepsilon)\} \subset \{n \in N | |a_n - a| \geq \varepsilon\}$ – скінченна множина, оскільки $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = a$. Множини $\{m(k) | (k \in N) \wedge (|a_{m(k)} - a| \geq \varepsilon)\}$ і $\{k \in N | |a_{m(k)} - a| \geq \varepsilon\}$ рівнопотужні, а тому й множина $\{k \in N | |a_{m(k)} - a| \geq \varepsilon\}$ скінченна, звідки випливає, що $\lim_{k \rightarrow \infty} a_{m(k)} = a$. Властивість доведена.

4. Часткові границі. Теорема про характеризацію часткової границі

Означення 3. Число або символ $a \in R \cup \{-\infty, +\infty\}$ називається частковою границею послідовності (a_n) , якщо існує підпоследовність $(a_{m(k)})$, така, що $\lim_{k \rightarrow \infty} a_{m(k)} = a$.

Приклад 6. Знайдемо множину A часткових границь послідовності $(a_n) = ((-1)^{n-1})$. Оскільки

$$a_{2k-1} = 1 \rightarrow 1, k \rightarrow \infty \text{ і } a_{2k} = -1 \rightarrow -1, k \rightarrow \infty,$$

то -1 і 1 – часткові границі послідовності (a_n) , тобто $1, -1 \in A$. Нехай $a \neq 1, a \neq -1$. Покладемо

$\varepsilon = \frac{1}{2} \min(|a-1|, |a+1|) > 0$. Тоді $\{n \in N | |a_n - a| < \varepsilon\} = \emptyset$ і тому $a \notin A$. Отже, шукана множина часткових границь дорівнює $\{-1, 1\}$.

Теорема 3 (про характеризацію часткової границі).

Число або символ $a \in R \cup \{-\infty, +\infty\}$ є частковою границею послідовності (a_n) тоді й тільки тоді, коли a – точка скупчення послідовності (a_n) .

Доведення проведемо для випадку $a \in R$.

Необхідність. Нехай a – часткова границя послідовності (a_n) . За означенням часткової границі, існує підпоследовність $(a_{m(k)})$ послідовності (a_n) така, що $a_{m(k)} \rightarrow a, k \rightarrow \infty$. Тоді для довільного $\varepsilon > 0$ інтервал $(a - \varepsilon, a + \varepsilon)$ містить безліч членів підпоследовності $(a_{m(k)})$, а, отже, й безліч членів послідовності (a_n) . Таким чином, a – точка скупчення послідовності (a_n) .

Достатність. Нехай a – точка скупчення послідовності (a_n) . Для $\varepsilon = 1$ інтервал $(a-1, a+1)$ містить безліч членів послідовності (a_n) . Тому існує $m(1) \in N$ таке, що

$a_{m(1)} \in (a-1, a+1)$. Далі, для $\varepsilon = \frac{1}{2}$ інтервал $(a - \frac{1}{2}, a + \frac{1}{2})$ містить безліч членів послідовності (a_n) . Тому існує натуральне число $m(2) > m(1)$ таке, що $a_{m(2)} \in (a - \frac{1}{2}, a + \frac{1}{2})$ і

т.д. На k -тому кроці для $\varepsilon = \frac{1}{k}$ існує натуральне число $m(k) > m(k-1)$ таке, що $a_{m(k)} \in (a - \frac{1}{k}, a + \frac{1}{k})$, $k \geq 2$. У результаті отримаємо підпоследовність $(a_{m(k)})$ послідовності (a_n) таку, що

$$0 \leq |a_{m(k)} - a| < \frac{1}{k}, k \geq 1.$$

За теоремою про три послідовності, $\lim_{k \rightarrow \infty} |a_{m(k)} - a| = 0$, тобто $\lim_{k \rightarrow \infty} a_{m(k)} = a$. Отже, число a – часткова границя послідовності (a_n) . Теорема доведена.

3 теореми 2 та теореми 3 впливає

Теорема 4 (Больцано–Вейєрштрасса). Довільна обмежена послідовність дійсних чисел містить підпоследовність, збіжну до дійсного числа.

5. Нижня та верхня границі послідовності

Нехай (a_n) обмежена послідовність дійсних чисел.

Означення 4. Число a називається нижньою границею обмеженої послідовності (a_n) , якщо для довільного $\varepsilon > 0$: інтервал $(-\infty, a - \varepsilon)$ містить не більш ніж скінченне число членів послідовності (a_n) , а інтервал $(-\infty, a + \varepsilon)$ містить безліч членів цієї послідовності.

Позначення: $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = a$.

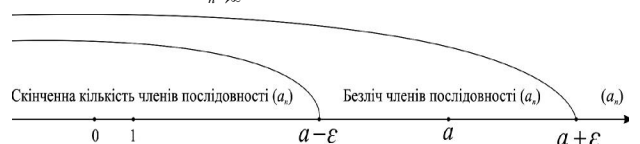


Рис. 4. $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = a \Leftrightarrow \forall \varepsilon > 0: 1) \{n | a_n < a - \varepsilon\}$ скінченна;

2) $\{n | a_n < a + \varepsilon\}$ нескінченна

Доведемо, що довільна обмежена послідовність має нижню границю, яка є найменшою з її часткових границь.

Дійсно, нехай A – множина всіх часткових границь обмеженої послідовності (a_n) . Внаслідок теореми Больца-

но-Вейерштрасса, множина A непорожня. Обмеженість цієї множини впливає із обмеженості послідовності (a_n) . За теоремою про існування точних меж, існує точна нижня межа множини A $\alpha := \inf A$. Доведемо, що число α є нижньою границею послідовності (a_n) .

Нехай ε – довільне додатне число. Інтервал $(-\infty, \alpha - \varepsilon)$ не може містити безліч членів послідовності (a_n) . Проведемо міркування від супротивного. Якщо інтервал $(-\infty, \alpha - \varepsilon)$ містить безліч членів послідовності (a_n) , то існує підпослідовність $(a_{m(k)}) \subset (-\infty, \alpha - \varepsilon)$. Ця підпослідовність обмежена і на підставі теореми Больцано-Вейерштрасса містить збіжну підпослідовність $(a_{m(k(j))})$, $a_{m(k(j))} \rightarrow \gamma$. Таким чином, число γ є частковою границею послідовності (a_n) . Але $a_{m(k(j))} < \alpha - \varepsilon$, $j \geq 1$. Після переходу у цій нерівності до границі при $j \rightarrow \infty$ отримаємо нерівність $\gamma \leq \alpha - \varepsilon$. Суперечність з означенням точної нижньої межі множини A . Отже, інтервал $(-\infty, \alpha - \varepsilon)$ містить не більш ніж скінченне число членів послідовності (a_n) .

Інтервал $(-\infty, \alpha + \varepsilon)$ містить безліч членів послідовності (a_n) . Дійсно, за означенням точної нижньої межі, існує часткова границя $\gamma_1 \in A$, така, що $\alpha \leq \gamma_1 < \alpha + \varepsilon$.

Покладемо $\delta = \alpha + \varepsilon - \gamma_1 > 0$. Тоді множина $\{n | a_n \in (\gamma_1 - \delta, \gamma_1 + \delta)\}$ нескінченна. Але $\{n | a_n \in (\gamma_1 - \delta, \gamma_1 + \delta)\} \subset \{n | a_n < \alpha + \varepsilon\}$ і тому інтервал $(-\infty, \alpha + \varepsilon)$ містить безліч членів послідовності (a_n) . Отже, $\alpha = \lim_{n \rightarrow \infty} a_n$.

Крім того, для довільного $\varepsilon > 0$ множина $\{n | a_n \in [\alpha - \varepsilon, \alpha + \varepsilon]\} = \{n | a_n \in (-\infty, \alpha + \varepsilon)\} \setminus \{n | a_n \in (-\infty, \alpha - \varepsilon)\}$ нескінченна як різниця нескінченної і скінченної множини. Отже, нижня границя α є частковою границею. Таким чином, для обмеженої послідовності (a_n) нижня границя існує і дорівнює найменшій частковій границі: $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \min A$.

Означення 5. Число a називається верхньою границею обмеженої послідовності (a_n) , якщо для довільного $\varepsilon > 0$: інтервал $(a + \varepsilon, +\infty)$ містить не більш ніж скінченне число членів послідовності (a_n) , а інтервал $(a - \varepsilon, +\infty)$ містить безліч членів цієї послідовності.

Позначення: $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = a$.

Як і у випадку нижньої границі, доводиться, що довільна обмежена послідовність має верхню границю, яка є найбільшою з часткових границь: $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \max A$.

Для необмежених послідовностей нижня та верхня границі визначаються наступним чином.

Означення 6. Нехай (a_n) – довільна необмежена послідовність дійсних чисел, A – множина всіх її часткових границь.

Для послідовності (a_n) , необмеженої знизу і обмеженої зверху, покладемо $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = -\infty$. Якщо при цьому

$A = \{-\infty\}$, то $\overline{\lim}_{n \rightarrow \infty} a_n := -\infty$. У випадку $A \neq \{-\infty\}$ покладемо $\overline{\lim}_{n \rightarrow \infty} a_n := \max(A \setminus \{-\infty\})$.

Для послідовності (a_n) , обмеженої знизу і необмеженої зверху, покладемо $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n := +\infty$. Якщо при цьому

$A = \{+\infty\}$, то $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n := +\infty$. У випадку $A \neq \{+\infty\}$ покладемо

$\lim_{n \rightarrow \infty} a_n := \min(A \setminus \{+\infty\})$.

Нарешті, для необмеженої знизу і необмеженої зверху послідовності (a_n) покладають $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n := -\infty$, $\overline{\lim}_{n \rightarrow \infty} a_n := +\infty$.

Зауваження 2. Як неважко переконатися, для необмеженої знизу і обмеженої зверху послідовності (a_n) у випадку $A \neq \{-\infty\}$ числова множина $A \setminus \{-\infty\}$ має найбільший елемент, який задовольняє означення 5 верхньої границі. Аналогічне зауваження має місце для нижньої границі послідовності.

Приклади

7. Нехай послідовність (a_n) має границю $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = a \in R \cup \{-\infty, +\infty\}$. Тоді, внаслідок прикладу 1,

$A = \{a\}$ і тому $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \overline{\lim}_{n \rightarrow \infty} a_n = a$.

8. Послідовність $(a_n) = ((-1)^{n-1})$ (приклад 6) має множину часткових границь $A = \{-1, 1\}$. Тому

$\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \min A = -1$, $\overline{\lim}_{n \rightarrow \infty} a_n = \max A = 1$.

9. Нехай множина раціональних чисел Q подана у вигляді послідовності (a_n) . Ця послідовність необмежена як знизу, так і зверху, а тому $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = -\infty$, $\overline{\lim}_{n \rightarrow \infty} a_n = +\infty$.

Зауваження 3. Як впливає з означень 4 – 6, нижня та верхня границя довільної послідовності є частковими границями цієї послідовності.

Вправа 1. Нехай A – множина часткових границь послідовності (a_n) , Послідовність $(c_n) \subset A$ і A_1 – множина часткових границь послідовності (c_n) . Довести, що $A_1 \subset A$.

Список використаних джерел:

1. Курченко О.О., Рабець К.В. Границя послідовності мовою скінченності // Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова, серія 3. – 2007. – № 3. – С. 47-53.
2. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа. Часть 1. – М.: Наука. Главная редакция физико-матем. литературы, 1982. – 646 с.
3. Вороной Г.Ф. Дифференциальное и интегральное исчисление. – К.: Книгоиздательство И.И. Самоненко, 1914. – 604 с.
4. Шарль-Жан де ла Валле-Пуссен. Курс анализа нескінченно малих. Том 1. – Харків: Державне науково-технічне видавництво України, 1938. – 330 с.
5. Дороговцев А.Я. Математичний аналіз. Ч.1. – К.: Либідь. – 1993. – 320 с.
6. Михалін Г.О., Дюженкова Л.І. Границя і неперервність функцій. – К.: УДПУ ім. М.П. Драгоманова, 1997. – 96 с.

In this article is described the method of studying the topic "Partial limits" in the normative course of mathematical analysis for mathematicians. The essence of the proposed method is the systematic using the notion of infinite and finite sets.

Key words: partial limits, top and bottom limits of sequence, point of accumulation, finite and infinite sets.

Отримано: 27.04.2008

А. М. Кух

Кам'янець-Подільський національний університет

ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ В СТРУКТУРІ ІННОВАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

Розглянуто питання організації та забезпечення сучасного освітнього середовища в структурі інноваційної системи фахової підготовки майбутніх учителів фізики.

Ключові слова: освітнє середовище, інноваційна система, фахова підготовка.

Системний підхід до підготовки учителів фізики в умовах університетської освіти є одним із способів побудови педагогічної діяльності як цілісного процесу, що забезпечує високоєфективну взаємодію всіх його складових. Під цілісною системою розуміємо сукупність компонентів, взаємодія яких породжує нові (інтеграційні, системні) якості, не властиві її складовим. За теорією теорію функціональних систем, системою можна назвати тільки такий комплекс вибіркового включення складових, де взаємодія і взаємовідношення набуває характеру взаємодії компонентів, направлених на отримання прогнозованого корисного результату. Одним із компонентів такої системи на сучасному етапі розвитку вітчизняної системи освіти є освітнє середовище. Звідси випливає актуальність проблеми опису і представлення інноваційної системи освіти (навчання) фахової (професійно-методичної) підготовки майбутнього вчителя фізики на основі виділення освітнього середовища як його складової компоненти.

На теоретичному рівні дана проблема розглядалася у працях Н.І. Ничкало, С.У. Гончаренко, М.І. Шути, Б.А. Суся, О.І. Ляшенка, П.С. Атаманчука. Окремі елементи практичного застосування втілені у роботах В.П. Сергієнка, В.Д. Сиротюка, В.Д. Шарко, В.А. Касперського О.І. Анісімовим. Аспекти наповнення матеріально-технічної складової освітнього середовища вивчалися Д.Я. Костюкевичем, Ю.О. Жуком, І.В. Волинським, С.В. Величко та ін.

Як відомо, сьогодні основним нормативним документом для розробки системи підготовки є **освітній стандарт** [1]. Структурно він складається з двох частин: **освітньо-кваліфікаційної характеристики (ОКХ)**, в якій визначено, кваліфікаційний рівень, тобто, які знання, уміння, навички і здатності має отримати учитель фізики в процесі підготовки, і **освітньо-професійної програми (ОПП)**, яка визначає, які здатності, знання, уміння і навички, формуються при вивченні тих чи інших предметів.

У багатьох країнах світу підготовка кадрів, орієнтована на формування **компетентностей**. Підкреслюється також, що поняття "компетентність" ширше, ніж поняття "кваліфікація". Воно означає не тільки професійні знання, навички і досвід у даній спеціальності, але і ставлення до справи, визначені (позитивні) схильності, інтереси і прагнення, здатність ефективно використовувати знання й уміння, а також особистісні якості для забезпечення необхідного результату на конкретному робочому місці у даній робочій обстановці. Компетентність – це реальна здатність досягнення мети чи результату, тоді як кваліфікація є лише потенційною здатністю виконувати завдання, даної професійної діяльності.

На думку міжнародних експертів, поняття компетентності охоплює:

1. Задані навички (вимога виконувати індивідуальні завдання).
2. Використання знань і вмінь на робочому місці на рівні встановлених вимог (стандартів) до даної роботи.
3. Здатність відповідально виконувати обов'язки і досягати очікуваних результатів.
4. Здатність знаходити рішення у нестандартних ситуаціях.
5. Здатність застосовувати знання і вмінь у нових умовах професійної діяльності [4, с.38].

В Англії, де із середини 1980-х років впроваджується система Національних професійних кваліфікацій (**НПК**), тісно

пов'язаних з виробництвом, використовується типова структура стандарту компетентності, що визначає такі елементи:

- назва виду діяльності чи головної функції, а також рівень кваліфікації;
- перелік підфункцій (зазвичай від 5 до 15), кожна з яких може атестуватися окремо. Кожна підфункція відповідає виробничому завданню, досить значному для даної галузі чи виду діяльності;
- кожна підфункція може бути поділена на ряд елементів, у кожному з яких зазначено, що саме повинна вміти робити особа, яка займається даним видом діяльності;
- роз'яснення, як визначити, чи виконує кандидат дану функцію відповідно до вимог (критеріїв ефективності);
- галузь поширення – різні умови, в яких дане завдання може виконуватися, а також використання різних матеріалів, урахування особливостей різних регіонів тощо. Кандидат має продемонструвати компетентність з кожною з умов;
- обґрунтування того, які теоретичні знання і розуміння є істотними для досягнення компетентності в даному виді діяльності;
- свідчення компетентності – мінімум ознак, необхідних для демонстрації компетентності передбачає також роз'яснення того, чи істотним є демонстрація компетентності на робочому місці, чи може бути використаний інший тип демонстрації компетентності [4, с.123].

В азійській моделі стандарту викладено опис сектора і посилання на види зайнятості і сфери діяльності, де застосовується даний стандарт. Це особливо важливо для горизонтального пересування робочої сили, а також полегшення її міграції. Транснаціональна фірма "Nokia" включає у стандарт, крім практичних навичок і професійних знань, т. зв. "творчі" вмінь, що можуть бути розвинені за допомогою навчання: зокрема, ставлення до справи, підтримка репутації, особисті достоїнства (цінності). Приклад таких умінь: праця в сфері, то вимагає численних контактів, в.ч. освітній. Головна вимога: бажання спілкуватися відкрито й обмінюватися інформацією з метою підвищення ефективності діяльності та задоволення споживачів. Працівник вважається компетентним, якщо він:

- створив коло людей, які йому необхідні для виконання роботи;
- знає, як використовувати неофіційні шляхи досягнення результату;
- легко працює з людьми різного рівня;
- винахідливий у використанні каналів впливу, необхідні для досягнення результату;
- ініціює розвиток і підтримку контактів із широким колом людей у масштабі всієї організації.

Визначено, що **стандарт компетентності** має давати уявлення про те, що особа, "яка входить" у виробничу діяльність повинна бути здатною робити [5, с.98].

Визначено наступні особливості навчання на основі компетентності:

- навчання здійснюється на основі стандартів компетентності. Компетентності мають рольове походження, і широко відомі;
- навчання сконцентроване на вихідних результатах, а не на вході. Наголос у навчальному процесі робиться на розвиток визначених компетентностей. Індивідуальне просування у навчанні залежить від компетентності, що може бути продемонстрованою;

- враховується переважно здатність виконання практичних завдань, але беруться до уваги і знання. Екзаменаційні вимоги відомі студенту заздалегідь;
- модульна форма навчання, визнання пріоритетного завдання, індивідуалізація навчання;
- навчання у виробничих умовах (принаймні частина навчається на робочому місці в умовах виробництва).

Фактично ОКХ і ОПП описують стандарт компетенцій вчителя фізики у термінах вітчизняної системи освіти, однак не визначають умов перевірки їх сформованості. Перевірити сформованість компетенцій можна тільки у відповідному освітньому або виробничому середовищі.

Праця фахівця будь-якої спеціальності спрямована на певний об'єкт (предмет) діяльності і полягає у виконанні певних трудових функцій. Вона пов'язана з конкретною системою діяльності і реалізується за допомогою системи засобів цієї діяльності – **освітнього середовища**. Тобто праця фахівця пов'язана з конкретною технологією або елементом цієї технології. За цих умов домінуючим в освіті стає формування здатності фахівця на основі відповідної фундаментальної освіти перебудовувати систему власної професійної діяльності з урахуванням соціально значущих цілей та обмежень — тобто формування особистісних характеристик майбутнього фахівця. Якщо визначити за головну мету діяльності СВО підготовку такого фахівця, то процес опанування вищою освітою доцільно організувати таким чином, щоб забезпечувався всебічний розвиток особистості майбутнього фахівця.

Методики розробки таких технологій та компонент освітнього середовища (наприклад, [5, с.72]) базуються на основних принципах суб'єктно-діяльнісного підходу, а саме:

- ✓ *цілеспрямованості* – послідовної реалізації вимог законодавчих актів України за всіма компонентами нормативного й навчально-методичного забезпечення підготовки фахівців відповідного освітньо-кваліфікаційного рівня;
- ✓ *прогностичності* формування змісту освіти, що забезпечує здатність особи вирішувати задачі діяльності, які можуть виникнути в майбутньому, та передбачення можливості засвоєння змісту навчання особою з гачки зору її соціально-генетичних здібностей;
- ✓ *технологічності* – забезпечення безперервності й послідовності реалізації етапів розроблення нормативної та навчально-методичної документації, за якою результати робіт на попередньому етапі і вхідними даними для роботи на наступному;
- ✓ *діагностичності* – забезпечення можливості оцінювання досягнення та ефективності, сформульованих в освітньо-кваліфікаційній характеристиці і реалізованих на основі освітньо-професійної крої рами, цілей освіти та професійної підготовки.

Структурно освітнє середовище складається із трьох взаємопов'язаних компонент: суб'єктно-ресурсного, матеріально-технічного та ідейно-технологічного. Суб'єктно-ресурсний компонент визначає суб'єкти освітнього середовища (студентів, викладачів) та умови здійснення їх суб'єктно-суб'єктної взаємодії. Матеріально-технічний компонент відповідає за забезпеченість освітнього середовища відповідним стандартним обладнанням. Ідейно-технологічний компонент визначає нормативні методи та технології досягнення прогнозованих результатів у навчанні.

За цих умов ключовими є питання про **зміст освіти**, про його відбір, систематизацію, структурування відповідно до специфіки кожної галузі, для якої здійснюється підготовка кадрів. Особливо актуальним є питання про загальноосвітні, культурологічні, екологічні, правові та інші знання, без яких професійне навчання в сучасних умовах не можливе.

Основні цілеутворювальні суб'єкти у побудові структури цілей вищої педагогічної освіти України є, перш за все, сфера праці та сфера суспільних відносин у державі (щоб там інше не декларувалося), а потім світове співтовариство. Поряд з цим свої цілі також вносяться учасниками освітнього процесу та системою вищої освіти (**СВО**), але їх

особисті цілі мають підпорядковане відношення, і вони мають бути спрямовані на найвищу ефективність втілення, на якнайповніше задоволення вимог трьох основних цілеутворювальних суб'єктів. Цілі ВО узагальнюються у змісті вищої освіти – обумовленої вимогами та потребами суспільства системи знань, умінь і навичок, світоглядних і громадянських якостей людини, що має бути сформована в процесі навчання з урахуванням перспектив соціально-економічного та культурного розвитку держави. Тобто зміст ВО віддзеркалює вимоги суспільства та сфери праці до особистих та професійних якостей майбутнього фахівця і являє собою мету освітньої діяльності, що поставлена перед СВО та особою.

Зміст ВО під час його реалізації СВО трансформується у зміст навчання, який виступає у відношенні до змісту ВО як засіб по відношенню до мети і являє науково обгрунтований дидактичний та методичний матеріал, засвоєння якого забезпечує особі можливість здобуття академічної та професійної кваліфікації.

Основною системоутворючою ознакою СВО України є професійна кваліфікація (ОПП) як підсумок оволодіння громадянами ВО, а більшості СВО західноєвропейських країн – забезпечення громадянам можливості у подальшому вільного вибору однієї з конкретних професій.

Розходження в кінцевих цілях вітчизняної й західноєвропейських СВО визначають не тільки розбіжності у їх структурах та формах, а по суті, визначають розходження у стратегії досягнення цих цілей (розходження у освітніх стратегіях).

Кожна СВО (кожна освітня стратегія) виробила відповідні принципи економічних та нормативно-правових відносин як у середині системи, так і із зовнішнім оточенням: з уповноваженими органами, що здійснюють **управління у галузі освіти**, із державними та громадськими організаціями, із сферою праці, засобами масової інформації, батьками студентів, опікунами, спонсорами тощо. Кожна система має свої принципи побудови та управління навчальними закладами, інфраструктурами, принципи організації навчального процесу тощо. Разом з тим, матеріально-технічний компонент освітнього середовища виконує *регулятивну* функцію по відношенню до змісту освіти, тобто включення технічних об'єктів в навчальний процес визначає умови їх застосування (вивчення). Таким чином, зміст освіти і управління освітою як компоненти освітньої системи забезпечують *прогностичну* функцію освітньої системи.

Кожна СВО виробила відповідні освітні технології, що базуються на врахуванні певних організаційних та педагогічних принципів проектування змісту освіти і його трансформації у зміст навчання, навчання і професійної підготовки, педагогічного контролю різних форм і видів тощо. Загальним для **освітніх технологій** західноєвропейських СВО є те, що вони, у переважній більшості, сфокусовані на студентах, на тому, що вони бажать вивчати і як вони це вивчають. Застосування таких технологій накладають підвищені вимоги до професійної підготовки викладачів. Від них вимагається залучення значного діапазону навчального досвіду та ресурсів, вони мають допомагати студентам самостійно вчитися та самовизначатися, а не бути лише джерелом інформації. Разом з тим, ідейно-технологічний компонент виконує *дидактичну* функцію по відношенню до освітніх технологій.

Прикладом таких технологій може бути *кредитно-модульна технологія*, регламентована Болонським процесом, яка полягає у тому, що той, хто навчається, може самостійно обирати одну (або декілька) із запропонованих йому комплексних (модульних) програм ВО та самостійно працювати з нею. Задовольняючи освітні потреби особи та потреби суспільства у кваліфікованих фахівцях, держава має контролювати результати освітньої діяльності всіх її учасників на всіх етапах. Йдеться про назрілі потреби формування системи контролю якості "готового продукту системи освіти" – тобто відстеження відповідності сформованих у випусника ВНЗ соціально і професійно важливих знань, умінь і навичок вимогам ринку праці. Тут діяльність фахівця розглядається не в сууго професійному, а в широ-

кому значенні цього слова (як система динамічних взаємодій людини з навколишнім середовищем). За своїм змістом це системний підхід до підготовки фахівців, логіка використання якого вимагає визначеної послідовності технологічних операцій як на етапі проєктування підготовки і сертифікації фахівців, так і на етапі їхнього здійснення.

Як зрозуміло з викладеного вище, показники **якості** – це не тільки опис фізичних властивостей продукту діяльності фахівця або системи діяльності (ОКХ). Вони можуть бути описом і соціальних, і психологічних властивостей (залежно від виду продукту). Виходячи з цього, під якістю вищої освіти розуміємо основний продукт діяльності СВО – сукупність певних світоглядних, поведінкових і професійно-значущих властивостей та характеристик випускника ВНЗ, що зумовлюють його здатність задовольняти як особисті духовні й матеріальні потреби, так і потреби суспільства.

Зрозуміло, що поняття якості вищої освіти є визначальним у системі характеристик результатів діяльності СВО. Але вільне й конструктивне оперування таким комплексним поняттям потребує суттєвих уточнень та пояснень. Перш за все необхідно розрізнити сталі уявлення щодо підготовки фахівців у ВНЗ і нові вимоги до їх освіти, визначені відповідно до концептуальних ідей та принципів ступеневої освіти в Україні. Згідно з [4] якість вищої освіти – сукупність якостей особистості з ВО, що відображає професійну компетентність, ціннісну орієнтацію, соціальну спрямованість і обов'язкове здатність задовольняти як особисті духовні і матеріальні потреби, так і потреби суспільства.

Для створення такого конструктивного поняття необхідно:

- чітко визначити соціальні, професійні та освітні проблеми, що зумовили виникнення концепції ступеневої освіти;
- чітко розрізнити два процеси, що є основою діяльності навчального закладу – освіту та професійну підготовку;
- визначити головне у проблемі гуманізації освіти; забезпечення особі можливості здійснювати професійну кар'єру при одночасному збереженні принципів соціальної справедливості, відповідальності, загальнолюдських цінностей та моралі;
- формувати та обґрунтовувати вимоги до характеру і змісту освіти та професійної підготовки фахівців із вищою освітою різних освітньо-кваліфікаційних рівнів;
- формулювати вимоги до системи атестації та педагогічного контролю.

Ступенева освіта, що орієнтована на освіту як на системно-творчий процес у підготовці фахівців усіх освітньо-кваліфікаційних рівнів (особливо бакалаврів) не усуває професійну підготовку. Традиційна система навчальної діяльності у ВНЗ орієнтувалася на систему знань, умінь та навичок і була пов'язана з поширенням раніше сформованих розв'язків при майже відсутній творчій компоненті. За ступеневою освітою підготовка фахівців орієнтована на мобільність і змінність соціальної та виробничої діяльності, що виступає як одна з ознак рівня освіти. В умовах ринку праці, що інтенсивно змінюється, головним є забезпечення для особи можливості змін сфери професійної діяльності.

При оцінці показників якості освіти виникає проблема структури і змісту атестації випускників ВНЗ, конструювання та застосування системи рейтингового контролю під час навчання, прогнозування досягнень тих, хто здобув освіту, тощо. Як

свідчить світова практика, найбільш ефективною формою педагогічного контролю є технологія стандартизованого тестування. Така форма контролю у ВНЗ має бути технологічно пов'язана з єдиною системою атестації випускників та професійної сертифікації фахівців. У цьому випадку тестова технологія зможе відігравати ролі, основної ланки, що забезпечує безперервність здійснення функцій освіти та виховання на всіх етапах ступеневої освіти та професійної підготовки. По суті йдеться про застосування принципів системного підходу до визначення результатів діяльності системи вищої освіти. Тільки їх повне, не фрагментарне використання дає змогу вирішувати цілу низку соціальних, виробничих та наукових проблем, що постали перед СВО України.

Компоненти – якість освіти і освітні технології тісно пов'язані, оскільки перший компонент виконує *контролюючу* функцію по відношенню до технологій і суб'єктів (об'єктів) навчального процесу, а інший рекомендує способи здійснення цього контролю. Фактично вони виконують *моніторингову* функцію освітньої системи.

В цілому сучасну інноваційну систему освіти можна подати як цикл пов'язаних компонентів: стандарт компетентності – зміст освіти – управління освітою – освітнє середовище – освітні технології – якість освіти, в центрі якого – особистість фахівця – вчитель фізики (*схема 1*).

Розглядаючи інноваційну систему підготовки майбутніх учителів під кутом зору виникнення і формування інноваційних педагогічних процесів [2; 3; 9], можна виділити три основних площини удосконалення: компетентнісно-середовищну, змістово-технологічну та якісно-керівну.

Інноваційні процеси у компетентнісно-середовищному напрямку будуть торкатися уточнення структури компетенцій, розробки стандартів освіти на основі компетенцій, системи прогнозування та діагностики рівня сформованості компетенцій, розробки стандартів освітнього середовища для реалізації освітнього процесу, їх матеріально-технічне оснащення тощо.

Прогнозуючи характер інноваційних процесів у змістово-технологічній площині можна сказати про достатню ґрунтовну розробку цього напрямку, однак із зміною стандартів зміст освіти буде і далі удосконалюватися через уточнення і поглиблення цілей освіти та технологічні форми його реалізації в рамках кредитно-модульної системи та використання інформаційно-комунікаційних технологій.

У якісно-управлінському напрямку характер інноваційних процесів торкнеться таких компонентів освітньої системи, як атестація фахівців, ліцензування ВНЗ, системи управління освітою, системи управління навчанням на засадах якісних та кількісних показників освітнього процесу тощо.

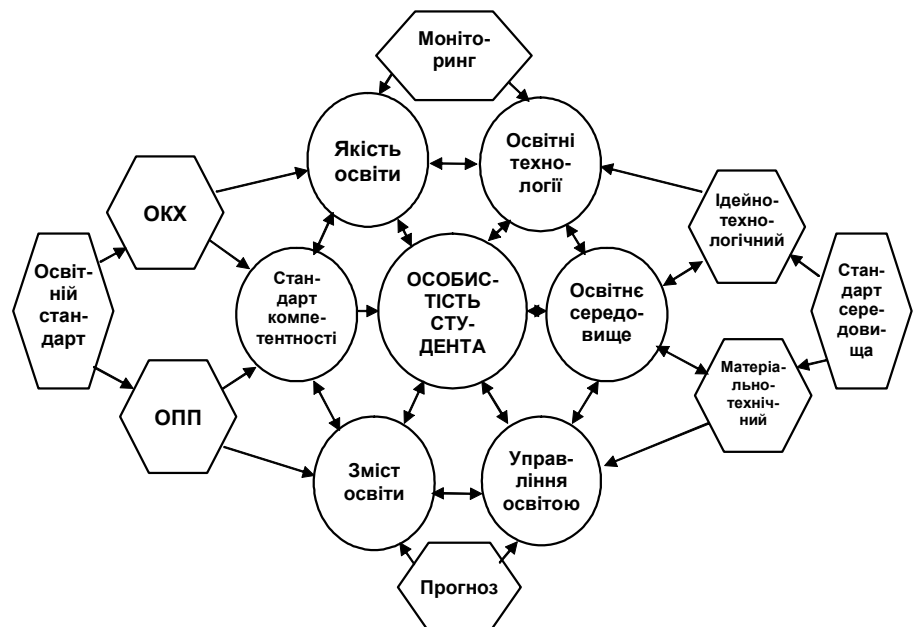


Схема 1. Структура сучасної інноваційної системи освіти і її витоків

Пропонована інноваційна система володіє усіма якостями дидактичної системи, оскільки здатна виконувати її функції: опис, прогнозування, моделювання. Так рівні навчального предмету пропонована структура легко транспонується. Структурні компоненти згортаються: стандарт компетентності – у компетентції (інформаційну, комунікативну та ін.); зміст освіти – у зміст навчання; управління освітою – в управління навчанням; освітнє середовище – в навчальне середовище; освітні технології – в навчальні технології; якість освіти – в якість навчання. При цьому формуються конкретні якості особистості фахівця (схема 2).

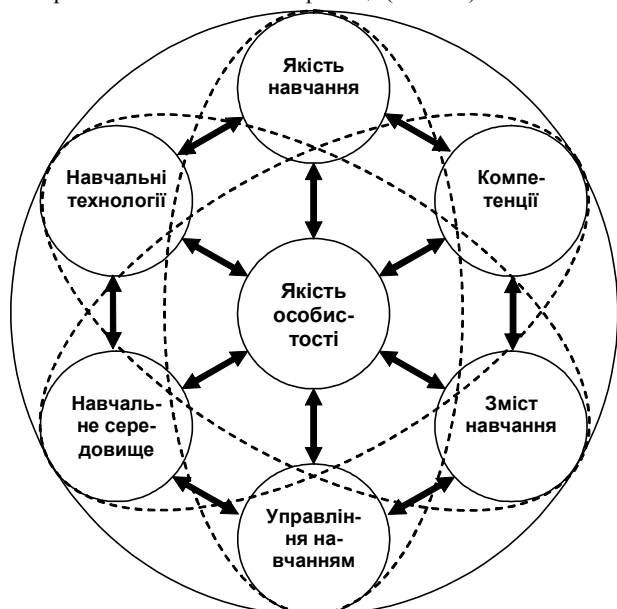


Схема 2. Структура сучасної інноваційної системи навчання і її витоків

Наступне диференціювання системи на рівень окремих навчальних елементів приводить до наступних трансформацій: компетенцій – у конкретні дії, операції; зміст у навчання – у поняття, факти, теорії; управління навчанням – у вид пізнання; навчальне середовище – у взаємодію об'єкту(суб'єкту) пізнання; навчальних технологій – в методи навчання, пізнання; якості навчання – в рівень засвоєння, оволодіння знаннями, зразки дій. При цьому формуються конкретні індивідуальні здобутки особистості – знання (схема 3).

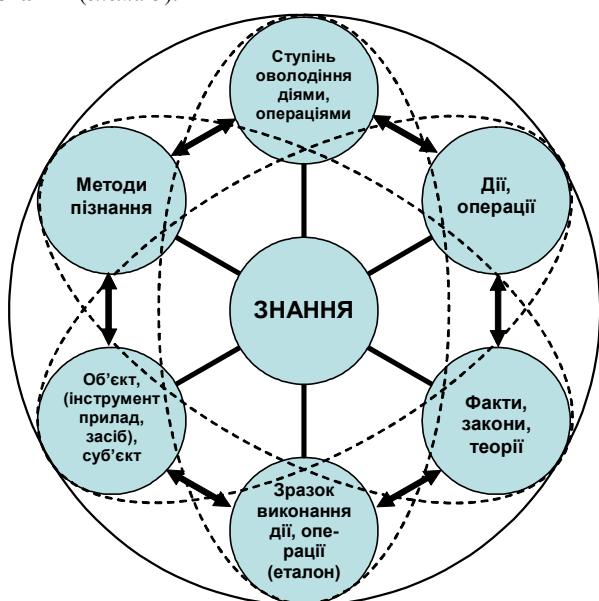


Схема 3. Структура індивідуальних здобутків (знань) – якостей особистості студента, майбутнього вчителя фізики

Подальший аналіз показує, що виділені структурні компоненти є ні чим іншим як станом категорії знання або зафіксованої в суспільній свідомості (поняття, факти, теорії, методи пізнання), або ступінь їх освоєності (дії, операції, засвоєння, оволодіння, переконання).

Таким чином, методологічні засади інноваційних навчальних систем методичної (фахової) підготовки вчителя фізики визначаються системно-особистісно-діяльнісним підходом до їх формування та теоретичним контекстом розвитку системи освіти в цілому.

Пропонована структура системи освіти має чітко виражений циклічний характер, може бути транспонована на будь-який рівень освіти (загальноосвітня, середня спеціальна, вища) відображає сучасні тенденції розвитку освітньої системи, прогнозує характер інноваційних процесів в компетентісно-середовищній, змістово-технологічній та якісно-управляючій площинах, визначає рівні освітнього середовища (макро-, медіа-, мікро-). Структура відображає динаміку зв'язків компонентів системи: зміна одного із компонентів обов'язково призводить до зміни всієї системи і стану її центральної ланки – особистості фахівця – майбутнього учителя фізики.

Список використаних джерел:

1. Актуальные вопросы формирования интереса в обучении / Под ред. Г.И. Щукиной. – М.: Просвещение, 1984. – 176 с.
2. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики. – Кам.-Под.: К-ПДПУ, 1999. – 174 с.
3. Атаманчук П.С. Цільова програма як засіб підвищення якості знань учнів // Радянська школа. – 1986. – №6. – С.21-22.
4. Бейлисон В.Г., Зуев Д.Д. О функциональном подходе к оценке школьных учебников // Проблемы школьного учебника. – М.: Педагогика, 1988. – 384 с.
5. Верлань А.Ф., Тверезовська Л.О., Федорчук В.А. Інформаційні технології в сучасній школі. – Кам'янець-Подільський: Науково-видавничий відділ Кам'янець-Подільського державного педагогічного інституту, 1996. – 72 с.
6. Габай Т.В. Учебная деятельность и ее средства. – М.: Издво МГУ, 1988. – 255 с.
7. Гельман З.Е. Кроме бинума и яблока: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1990. – 190 с.
8. Гусев С.С., Тульчинский Г.Л. Проблема понимания в философии: Философ.-гносеолог. анализ. – М.: Политиздат, 1985. – 192 с.
9. Зверев И.Д. Взаимная связь учебных предметов. – М.: Знание, 1997. – 64 с.
10. Концепція 12-річної середньої загальноосвітньої школи // Освіта. – 2000. – 30 серпня – 6 вересня. – С.3-6.
11. Коршак Є.В., Шут М.І., Грищенко Г.П. Проект концепції освіти з фізики та астрономії 12-річної школи // Фізика та астрономія в школі. – 2001. – №3. – С.24-26.
12. Ланда Л.Н. Алгоритмизация в обучении. – М.: Просвещение, 1966. – 524 с.
13. Лернер И.Я. Базовое содержание общего образования // Сов. пед. – 1991. – №11. – С.15-21.
14. Мултановский В.В. Физические взаимодействия и картина мира в школьном курсе. – М.: Просвещение, 1977. – 168 с.
15. Паламарчук В.Ф. Школа учит мыслить. – М.: Просвещение, 1979. – 144 с.
16. Сабо А.М. Новое в учебниках физики школ социалистических стран // Проблемы школьного учебника. – М.: Просвещение, 1987. – Вып. 17. – С.84-93.

The question of organization and providing of modern educational environment is considered in the structure of the innovative system of professional preparation of future teachers of physics.

Key words: educational environment, the innovative system, professional preparation.

Отримано: 2.04.2008

В. В. Мендерецький

Кам'янець-Подільський національний університет

ІННОВАЦІЇ В ПЛАНУВАННІ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Концептуально обґрунтована необхідність вдосконалення планування системи експериментальної підготовки на уроках фізики 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.

Глобальна мета фізичної освіти – забезпечити засвоєння наукових і прикладних основ фізики та оволодіння методологією здобування фізичних знань на рівні інтелектуального, світоглядного і соціально-культурного збагачення особистості. Вона для суб'єкта пізнання повинна мати конкретну очікувану цінність як свідомо ціль, що вмотивовує навчально-пізнавальну діяльність індивіда. Якщо виходити з цільовизначеного характеру життєдіяльності особистості і враховувати, що предметом цієї діяльності виступає реальний світ, то маємо отримати спектр цілей навчання, окреслених не взагалі, а цілком конкретних та діагностично визначених.

Процедура прогнозування в будь-якій сфері людської діяльності завжди орієнтована на трикомпонентну структуру: глобальна мета діяльності → план (стандарт) діяльності → управління. Не може бути дієвим прогноз, побудований розпливчасто або за відсутності хоча б якого-небудь елемента цієї структури. Разом з тим немислимо що-небудь прогнозувати, якщо не визначені пріоритети в тій чи іншій сфері діяльності і відсутні умови для розгортання пріоритетних видів діяльності. Щодо освітньої сфери, виходимо з того, що ідейно-теоретичну передумову прогнозування в освіті складає освітня доктрина як теоретично обґрунтована система поглядів, задумів, ідей, установок, цінностей і норм, що є визначником освітніх пріоритетів і механізмів їхнього впровадження на державному рівні [2].

На ціннісному рівні вирішальна роль належить механізмам, що зумовлюється зорієнтованістю освітньої доктрини на термінальні цінності, тобто такі, які визначають, формують чи складають мету життя індивіда. Інші механізми сучасної освітньої доктрини забезпечують розвиток мислення і світосприймання як на раціональному, так і на почуттєвому рівні, сприяють формуванню поведінкових якостей, духовності та соціальної активності учня та педагога. Освітня доктрина, генеруючи значний спектр ідейно-теоретичних побудов освітньої моделі в цілому, визначальним чином впливає і на побудову концептуальної моделі фізичної освіти. Створення концепції фізичної освіти стає можливим завдяки використанню основних механізмів освітньої доктрини.

Однак, ефективність і результативність функціонування певної дидактичної системи залежить не лише від того, на формування яких особистісних цінностей і норм і наскільки вона зорієнтована, вона також визначається адекватним вибором і професійною реалізацією конкретних педагогічних технологій.

У розробці моделі освіти важливо те, що освітня доктрина, яка виступає методологічним засобом соціально-культурного і державного препакування глобальної мети освіти на фактори морального, інтелектуального, духовно-культурного, науково-технічного, економічного і кадрового характеру, складає надійну передумову для розробки стандартів національної освіти, що надалі призводить до вирішення проблеми управління навчанням [1].

Стандарт фізичної освіти – це своєрідний план, який становить головну частину освітньої фізичної моделі як суспільного ідеалу в навчанні, як результату передбачення розвитку фізичної освіти в теперішньому часі та у найближчій перспективі [2]. Змістова складова фізичного стандарту відображається у навчальному плані, підручниках, методиках та розроблених нами цільових навчальних програмах. В умовах особистісно орієнтованого навчання, коли пізнавальний акт розглядається як процес цілеспрямованої

суб'єкт-об'єктної взаємодії, ці змістові елементи, набувають якостей орієнтування, нормування, регулювання та управління в результативному навчанні фізики.

Навчальний план покликаний унормувати навчальне навантаження учня, а більш конкретно – регламентує не лише навчальний, але й вільний час учня, з тим, щоб за мудрим висловом древніх, він міг «менше вчити, більше вчитися». Вільний час – це не тільки розваги, спілкування, відпочинок, це ще час роздумів, пошуків, професійного самовизначення і т.д. У цій частині навчальний план приховує управлінську функцію величезної важливості і сьогодні маємо достатньо напрацювань [3; 4] для її належної реалізації.

Навчальна програма, крім відображення змісту освіти, орієнтована на виконання функцій управління навчальним процесом. Однак, потрібно визнати, що функція керування навчальним процесом виявляються в навчальних програмах недостатньо. Цього недоліку навчальних програм легко позбутися на основі задачного підходу до їхнього аналізу і використання еталонів контролю навчання.

Цільова програма визначає зміст конкретної навчальної дисципліни та розподіл її за роками навчання, а також окреслює вимоги до знань учнів з цієї дисципліни [1]. Цільовий характер навчальної програми відразу ж розширює її функції до меж своєрідного «упереджувального регулятора» навчально-пізнавальної діяльності учня. У цільовій програмі знайшли відображення ті характерні впливи, які в наступному мусить врахувати вчитель, який розробляє стратегію і тактику вивчення своєї дисципліни. Ті впливи, які стосуються більшою мірою розробників навчальних програм та авторів підручників і методик (міжпредметні зв'язки, ціннісно-поведінкові орієнтації, інтегративні тенденції, диференціація навчання тощо) у цільовій програмі не відображені, але опосередковано враховуються через зміст навчального плану та програми, підручника, методичку, вимірники якості знань.

Відомо, що засвоєння навчального матеріалу й одержання конкретних здобутків здійснюється за трьома параметрами, які охоплюють весь часовий простір діяльності людини: стереотипність, усвідомленість, пристрасність [1]. Для цих параметрів введені основні критерії, які виступають як еталонні показники результативного навчання фізики: заучування (З), наслідування (НС), розуміння основного (РО), повне опанування знань (ПОЗ), уміння (У), навичка (Н), переконання (П) [2]. Ціннісно-орієнтована значимість пізнавальної задачі визначається тим, які переконання, ідеали, інтереси і цінні судження, життєво важливі висновки про спрямованість власної діяльності можуть відобразитися в її змісті, тобто можна говорити про світоглядну, пізнавальну чи практичну значимість пізнавальної задачі. Оскільки, предметом дослідження виступає експериментальна підготовка учнів на уроках фізики, то своє завдання вбачає в ілюстрації можливостей дієвого прогнозування та планування освітнього процесу на прикладі цієї діяльності.

Перед вивченням фізики завжди ставиться завдання не лише сприяти поглибленому засвоєнню навчального матеріалу і розвитку здібностей використання експериментальних приладів, але і формувати узагальнені практичні здобутки, компонентами яких є теоретичне обґрунтування методу дослідження і планування експерименту. Кожен фізичний дослід учні розуміють до кінця лише тоді, коли вони проводять його самостійно, безпосередньо беруть

участь в його підготовці і проведенні, не тільки перевіряють відомі фізичні закономірності, але й одержують нові. Кожне поняття, що вводиться в шкільному курсі фізики, одержує конкретний образний зміст лише за умови, якщо з ним будуть пов'язані певні прийоми, способи, методи спостереження, експериментування, виконання практичних дій для одержання якісної оцінки і проведення кількісних вимірювань.

Як показує досвід [1; 4], дуже важливо у вивченні фізики забезпечити чітку цілеспрямованість щодо суті, місця і компонентного коментування того чи іншого досліду, спостереження, трактування експериментальної задачі. Правильно організована навчально-пізнавальна діяльність активізує думку виконавця, привчає його самостійно шукати відповідь на поставлені запитання експериментальним шляхом. Але нинішня система освіти має потребу в реалізації принципів особистісно орієнтованого навчання. При цьому особливу увагу варто звернути на розробку теоретичних і методологічних аспектів навчально-пізнавальної діяльності. Вивчення фізики в загальноосвітніх закладах обов'язково призводить до використання цільових програм як засобу цілеорієнтації.

Планування є обов'язковим елементом цілеспрямованої людської діяльності, зокрема педагогічної. У методичних посібниках розгляд цієї проблеми, як правило, обмежується висвітленням тематичного планування навчального матеріалу, тобто планування змісту навчання конкретної навчальної дисципліни, не враховуючи всіх аспектів навчального процесу. Зрозуміло, що такий підхід однобічний і не може дати цілісного уявлення про проблему. Адже, крім змісту, складовими навчального процесу є методи і засоби навчання, форми організації навчально-виховного процесу тощо. Тому продуктивним у розв'язанні даної проблеми може бути лише системний підхід, який поряд із змістом передбачає планування результатів навчальної діяльності, застосування різних методів навчання, які відповідають поставленим цілям, вибір відповідного типу заняття, визначення етапів навчання, форми контролю тощо [1]. У зв'язку з цим існують певні особливості планування навчального процесу на уроках фізики.

Серед усього іншого зупинимось детальніше на описі планування розвитку експериментальних способів діяльності учнів на уроках фізики. За характером діяльності учнів експериментальні роботи можуть бути: а) репродуктивні, тобто такі, що не вимагають самостійного здобуття нового знання і виконуються за наперед даною інструкцією; б) частково-пошукові, які в результаті, що одержаний під час їх виконання, містять новий елемент знань як наслідок напівсамостійної пошукової діяльності учнів; в) дослідницькі, виконання яких вимагає відносної самостійності школяра, а одержаний результат і зроблені висновки мають статус нового для них знання, нової, відкритої учнями, закономірності чи закону [5].

Кожен із цих видів навчання має свої межі застосування у в освітній системі, займає певне місце в навчально-пізнавальній діяльності. Репродуктивні роботи, як правило, використовуються під час вивчення технічних пристроїв та їх моделей, при відпрацюванні початкових умінь роботи з тим чи іншим приладом або під час перевірки закону чи закономірності [2]. Їх бажано виконувати після вивчення відповідного навчального матеріалу, що дає змогу молодій людині свідомо застосовувати набуті знання на практиці. Ці завдання, в залежності від об'єму, здебільшого виконують на заняттях, які мають за мету формувати експериментальні способи діяльності або закріпити раніше вивчений матеріал.

Частково-пошукові експериментальні завдання вимагають такої організації пізнавальної діяльності учнів, коли завдяки незначній допомозі вчителя учень знаходить певний спосіб вимірювання величин або встановлює характерні риси протікання явища або процесу [3]. Оскільки, виконуючи такі роботи учні застосовують на практиці здобуті знання, то зрозуміло, що такий вид робіт має значний закріплюючий ефект. Тому здебільшого їх використовують після вивчення відповідного явища, поняття, фізичної ве-

личини або закономірності. Інколи їх бажано провести на етапі вивчення нового матеріалу, особливо коли учням потрібно усвідомити суттєві ознаки фізичних явищ.

Під час виконання дослідницьких експериментальних завдань учні самостійно встановлюють певну закономірність чи закон або досліджують параметри певного пристрою. Проводячи такі роботи, школярі повинні виявити високий рівень пізнавальної самостійності, а отже, мати відповідну практичну підготовку і знання, які дозволять їм інтерпретувати одержані результати і зробити необхідні висновки [5]. Дослідницькі лабораторні завдання потребують від вчителя особливого вміння керувати пізнавальною діяльністю учня. Адже самостійне здобуття нового знання відбувається під неухильним контролем з боку вчителя. Як правило, даний вид завдань використовується на етапі завершення нового навчального матеріалу або під час узагальнення і систематизації знань учнів.

Кожне експериментальне завдання комплексно розв'язує конкретні освітні, виховні і розвивальні цілі в їх єдності. Проте слід підкреслити, що не обов'язково вся сукупність зазначених вище освітніх, розвивальних та виховних цілей передбачається і вирішується кожною експериментальною роботою. Їх реалізація в усьому розмаїтті забезпечується не однією або кількома роботами, а всією системою експериментальної підготовки, визначеною навчальною програмою дисципліни.

Тому плануючи мету занять відповідного типу, потрібно виходити з конкретних умов навчання, враховуючи особливості змісту експериментальних завдань, методів навчання (інформативно-репродуктивний, проблемно-пошуковий), організаційних форм проведення експерименту (фронтальні роботи, практикум, позаурочні дослідження і спостереження), готовність учнів до розв'язання визначених цілей під час виконання експериментальних завдань [1]. При цьому слід завжди орієнтуватися на центральне, головне завдання даного типу занять – сприяння оволодінню учнями досвідом експериментаторської діяльності.

Місце експериментальної роботи у структурі теми визначається в результаті конкретизації її цілей. Так, наприклад, постановка освітньої мети у формулюванні: «Шляхом самостійного експерименту встановити залежність між потужністю, яка споживається електричним приладом, і величиною сили струму, який проходить в електричному колі», вказує на те, що відповідне завдання виконується на занятті в ході вивчення нового матеріалу. У той же час, якщо стоїть мета перевірити дослідним шляхом закон Джоуля-Ленца або встановити експериментальним шляхом величину потужності, яка споживається при роботі електричного приладу, то стає очевидним, що дане експериментальне завдання доцільно виконувати після вивчення відповідного навчального матеріалу.

Таким чином, навчальні цілі визначають пізнавальні функції експериментальної роботи – бути джерелом нових знань, сприяти закріпленню вивченого матеріалу або здійснювати завдяки самостійному навчальному експерименту систематизацію та узагальнення знань. Отже, конкретизація освітньої мети експериментальної роботи з'ясує її місце у структурі теми. Це дає можливість вчителю визначити, на якому етапі заняття буде виконуватись запропоноване завдання – під час вивчення нового матеріалу, закріплення вивченого чи узагальнення і систематизації знань.

Рівень виконання експерименту, обраний вчителем (репродуктивний, частково-пошуковий, дослідницький), повинен враховувати різні фактори, головним з яких має бути готовність учнів до сприймання навчального матеріалу на запропонованому рівні. Зрозуміло, що малоефективним буде такий навчальний процес, коли всі експериментальні роботи матимуть репродуктивний характер. І навпаки, якщо всі вони будуть частково-пошуковими чи дослідницькими. Тут вчителю, який планує навчальний процес, необхідно знайти те оптимальне співвідношення між різними за рівнем експериментальними завданнями, яке даватиме у дидактичному відношенні найвищі результати, але

яке у кожному конкретному випадку буде специфічним, відобразитиме пізнавальні можливості молодих людей.

Встановити нормативно кількість різних за рівнем активності учнів експериментальних завдань практично неможливо, оскільки необхідно враховувати досить багато факторів, які впливають на вибір їх оптимального співвідношення [5]. Це й сам зміст експериментальної роботи, відповідність обраного рівня меті заняття, підготовленість школярів до виконання даного завдання на такому рівні та вміння самого вчителя забезпечити належний рівень активності учнів на занятті тощо. Єдине, що можна порадити вчителю – це у своїй діяльності керуватися принципом, що кожне заняття, кожна експериментальна робота повинна розвивати у учнів готовність сприймати навчальний матеріал на більш високому рівні пізнавальної активності. Це й визначатиме той оптимум, який буде конкретним для кожного учня зокрема.

Наприклад, немає сенсу лабораторну роботу «Визначення питомої теплоємності твердого тіла» планувати як частково-пошукову або дослідницьку, оскільки в процесі попереднього навчання учні ще не підготовлені до виконання її на такому рівні. Інша справа, що додаткові завдання до експериментальної роботи можуть бути евристичними або проблемними. В той же час для лабораторної роботи «З'ясування умов рівноваги важеля» оптимальним рівнем буде частково-пошуковий, а для роботи «З'ясування умов плавання тіла у рідині» – дослідницький.

Таким чином, під час цільового планування навчального процесу, вчитель визначає рівень пізнавальної активності учнів для кожної лабораторної роботи з урахуванням тих факторів, які дозволяють йому домогтися на занятті найвищих результатів вивчення навчальної дисципліни. В залежності від цього плануються й відповідні методи навчання, які враховують відтворюючий чи пошуковий характер пізнавальної діяльності учнів [1].

Враховуючи те, що з експериментальним методом пізнання учні знайомляться засобами навчального фізичного експерименту, формування у них основ експериментальної діяльності відбувається головним чином через систему лабораторних робіт.

Експериментальні способи діяльності, які формуються в процесі виконання конкретних лабораторних завдань, у кожному випадку мають свій набір елементарних складових, що розвиваються в ході їх проведення [5]. За таких умов особливого значення набуває планування результатів навчальної діяльності учнів, коли вчителю потрібно для кожної експериментальної роботи визначити елементи цього складного способу діяльності, потім відповідним чином спланувати їх розвиток, виходячи з того положення, що одна окрема лабораторна чи практична робота не може самостійно розв'язати завдання по формуванню в повному обсязі експериментального способу діяльності.

В процесі виконання експериментальних робіт мають знайти відображення також психолого-педагогічні аспекти експериментальної підготовки учнів, елементи безпеки життєдіяльності та охорони праці, можливість філософського осмислення результатів експериментальної діяльності [2]. Рационально організовані експериментальні роботи активізують думку учня, привчають його самостійно моделювати конкретні життєві ситуації, пов'язані з навчальним експериментом.

Як цілеспрямовуючий засіб планування навчання учнів, ми використовуємо цільові програми, що визначають змістовий компонент навчального матеріалу в особистісно діяльнісному аспекті його реалізації.

Складність пізнавальних задач від однієї експериментальної роботи до наступної, повинна постійно зростати, при чому варто опиратися як на попередній досвід, одержаний учнем як в ході навчально-пізнавальної діяльності у школі, так і на досвід набутий в ході практичної діяльності. Такі елементи знань більшою мірою базуються на суб'єкт-об'єктній основі активності учня в навчальному процесі [3].

Планування експериментальної діяльності в кожному конкретному випадку, зокрема для теми «Електромагнітне

поле», з успіхом вдається здійснити за допомогою цільової програми, фрагмент якої наведена на рис. 1.

№ з/п	Перелік пізнавальних задач	Рівень знань	
		Початковий	Кінцевий
1.	Демонстрація дії магнітного поля на провідник зі струмом	ПОЗ	У
2.	Спостереження явища електромагнітної індукції	РО	У
3.	Будова та принцип дії генератора змінного струму	РО	ПОЗ

Рис. 1. Цільова програма

Пам'ятаючи про те, що в цільовій програмі задаються орієнтири щодо змісту експериментальної підготовки учнів, у лабораторних дослідженнях ставимо завдання, які сприяють не лише поглибленому засвоєнню навчального матеріалу і розвитку здібностей використання вимірювальних приладів, але і формуванню узагальнених експериментаторських здобутків, компонентами яких є теоретичне обґрунтування методу дослідження і планування експерименту. Кожен фізичний дослід учні розуміють до кінця лише тоді, коли вони проводять його самостійно, безпосередньо беруть участь в його підготовці і проведенні; не тільки перевіряють відомі фізичні закономірності, але й одержують нові. Кожне поняття, що вводить у шкільному курсі фізики, одержує конкретний образний зміст лише за умови, якщо з ним будуть пов'язані певні прийоми, способи, методи спостереження, експериментування, виконання практичних дій для одержання якісної оцінки і проведення кількісних вимірювань. Усвідомлюємо, що навчально-пізнавальна діяльність це процес суб'єктно-об'єктний, це об'єднання зусиль двох суб'єктів процесу, але такі зусилля орієнтовані на об'єкт навчання (реальний світ). Основний вектор загальної суб'єктної діяльності обох учасників процесу (учень-вчитель) зорієнтований на об'єкт пізнання. Така спрямованість проглядається в тому, що дослід повинен проводитися не заради досліду, а з метою осмислення фізичної суті конкретних явищ, процесів, фактів реального світу (урок, позакласна діяльність, побутові ситуації) [1; 3].

Націлюючи учнів на виконання та осмислення спостережень та дослідів, орієнтуємо їх на вимоги, що передбачені цільовою програмою. При цьому настановча діяльність педагога зводиться до того, що відповідно до вищих рівнів, окреслених цільовою програмою, більше уваги та навчального часу необхідно надавати проведенню досліджень, що стосуються вагомішого навчального матеріалу. Домагаємося, щоб у своїх звітах учні здійснювали такі викладки, якими б засвідчували власний рівень змістової обізнаності.

Розробка та використання цільових програм у якості засобу цілеорієнтації навчального процесу сприяє істотним якісним привнесенням в навчально-пізнавальну діяльність учнів: іноваційне планування навчального процесу для системи експериментальної підготовки на уроках фізики сприяє підвищенню ефективності їх діяльності, саморозвитку особистості учня, допомагає пізнати себе, самовизначитись і самореалізуватись, що сприяє належній орієнтованості на майбутню продуктивну і творчу діяльність.

Список використаних джерел:

- Атаманчук П.С., Ляшенко О.І., Мендерецький В.В., Кух А.М. Методичні основи організації і проведення навчального фізичного експерименту: Навч. посіб. – Кам'янець-Подільський: ПП Буйницький О.А., 2006. – 216 с.
- Атаманчук П.С., Мендерецький В.В. Бінарна цільова програма як засіб планування елементів фахової підготовки майбутніх учителів фізики // Зб. наук. пр.: Серія педагогічна: Дидактика дисциплін фізико-математичної та технологічної освітніх галузей. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський держ. ун-т, інформ.-вид. від., 2004. – Вип. 10. – С. 9-12.
- Атаманчук П.С., Мендерецький В.В. Технологічні особливості цілеорієнтації у фаховій підготовці майбутніх учителів фізики // Наук. зап.: Серія педагогічна. – Кіровоград:

град: РВВ КДПУ імені В.Винниченка. – 2004. – Вип. 55. – С. 242-249.

4. Атаманчук П.С., Мендерецький В.В. Цільова програма як засіб планування елементів фахової підготовки майбутніх учителів фізики // 36. наук. пр.: Серія педагогічна: Дидактика дисциплін фізико-математичної та технологічної освітніх галузей. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Поділ. держ. ун-т, інформ.-вид. від., 2005. – Вип. 11. – С. 108-111.
5. Мендерецький В.В. Навчальний експеримент в системі підготовки вчителя фізики: Монографія. – Кам'янець-По-

дільський: Кам'янець-Поділ. держ. ун-т, ред.-вид. від., 2006. – 256 с.

Conceptually it is grounded necessity of perfection of planning of the system of experimental preparation on the lessons of physics on the basis of rational combination of forms of organization of educational process, methods and facilities of teaching traditional and innovative.

Key words: experiment, experimental activity, experimental methods of activity, experimental competence, innovative technologies of teaching of physics.

Отримано: 24.04.2008

УДК 373.5.016:53

М. В. Моштак

Кам'янець-Подільський національний університет

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ОСОБИСТОСТІ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ

В статті розглядається поняття особистості та її структура, розкриваються основні психолого-педагогічні особливості навчання та розвитку особистості в процесі вивчення фізики.

Ключові слова: особистість, особистісно орієнтоване навчання, структура, розвиток, фізика.

У вирішенні проблеми удосконалення системи навчання на даному етапі як ключова використовується категорія особистості, яка є центральним поняттям гуманістичної парадигми освіти. В сучасній педагогіці вона – і суб'єкт, і об'єкт педагогічного процесу.

Основою ж для формування наукової картини світу, світогляду людини, її філософського світосприйняття і фундаментом для створення новітніх технологій та сучасної техніки є вивчення фізики.

Тому досить актуальними є питання сутнісної характеристики та структури особистості, її навчання та розвитку, а також взаємодії з іншими саме через призму вивчення фізики.

Багато дослідників в різних ракурсах розробляли основи, а зараз працюють над удосконаленням особистісної орієнтації освіти. Серед них: в галузі психології – Б.Г. Ананьєв, І.Д. Бех, Л.С. Виготський, К. Роджерс, О.М. Леонтьєв, А. Маслоу, Г.С. Костюк, Е. Фром і ін.; в педагогіці – І.А. Зязюн, С.І. Подмазін, В.В. Рибалко, О.Я. Савченко, В.О. Сухомлинський, І.С. Якиманська та ін.; в методиці фізики – П.С. Атаманчук, Л.Ю. Благодаренко, С.У. Гончаренко, В.В. Мендерецький та ін.

Основою нової концепції навчання є визнання унікальності, безумовної цінності кожної особистості. Гуманістична філософія і психологія визнають найважливішою потребою людини потребу в самореалізації, самоактуалізації і вважають головною умовою їх реалізації збереження і розвиток людиною своєї унікальності, здійснення індивідуально-особистісного вибору.

За сучасним тлумаченням особистість – це «суб'єкт свідомої продуктивної діяльності та суспільної поведінки, індивід із соціально зумовленою системою психічних властивостей, що формується і виявляється у творчій та самоперетворюючій діяльності, спілкуванні, та опосередковує, регулює взаємодію людини з навколишнім світом» [5, с. 273-274].

Л.І. Анциферова вважає, що особистість – «багатопланове, багаторівневе, багатоякісне утворення» [1].

Змістовні (ключові) ознаки особистості показано на схемі 1.

Л.Ю. Благодаренко визначає особистість в педагогіці як «суб'єкт і об'єкт педагогічного процесу, творець і виконавець його цілей, завдань, змісту, форм і методів, які є головними визначальними факторами цього процесу» [2, с. 12]. Таке тлумачення поняття особистості з точки зору педагогіки зумовлює суттєві підстави для використання категорії особистості як визначальної у постановці та розв'язанні проблеми удосконалення системи навчання на сучасному етапі демократизації суспільства, визначення його нових цінностей, змісту, цілей і способів їх реалізації.

Схема 1



Саме таким вимогам відповідає особистісно орієнтована освіта. Основною метою її є знаходження, підтримка та розвиток в людині механізмів самореалізації (саморозвитку, адаптації, саморегуляції, самозахисту, самовиховання), необхідних для становлення самобутнього образу й діалогічного, безпечного способу взаємодії з людьми, природою, культурою, цивілізацією [4, с. 141-142]. Вона передбачає ряд інновацій (схема 2).

Розглянемо специфіку особистісно орієнтованого навчання та відмінності його від традиційного (схема 3).

«Завдання формування особистості передбачають як головний критерій успішності навчання не лише знання, уміння, навички, функціональну підготовленість до виконання певних видів діяльності, але й виховання особистісних якостей: професійної спрямованості, суспільної активності, творчих умінь і здібностей, емоційної сфери» [2, с. 12] (схема 4).

У зв'язку з цим значно підвищується роль навчання в особистісному розвитку і становленні людини, в наданні їй допомоги у розв'язанні життєвих проблем, самовизначенні і самореалізації, змінюється підхід до навчання в суспільстві, його соціальний зміст, характер, цілі і завдання, технології, відносини учасників навчального процесу.

Ефективним засобом реалізації розвитку особистості під час вивчення фізики є впровадження особистісно орієнтованих технологій та підходів до навчання та оцінювання

град: РВВ КДПУ імені В.Винниченка. – 2004. – Вип. 55. – С. 242-249.

4. Атаманчук П.С., Мендерецький В.В. Цільова програма як засіб планування елементів фахової підготовки майбутніх учителів фізики // Зб. наук. пр.: Серія педагогічна: Дидактика дисциплін фізико-математичної та технологічної освітніх галузей. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Поділ. держ. ун-т, інформ.-вид. від., 2005. – Вип. 11. – С. 108-111.
5. Мендерецький В.В. Навчальний експеримент в системі підготовки вчителя фізики: Монографія. – Кам'янець-По-

дільський: Кам'янець-Поділ. держ. ун-т, ред.-вид. від., 2006. – 256 с.

Conceptually it is grounded necessity of perfection of planning of the system of experimental preparation on the lessons of physics on the basis of rational combination of forms of organization of educational process, methods and facilities of teaching traditional and innovative.

Key words: experiment, experimental activity, experimental methods of activity, experimental competence, innovative technologies of teaching of physics.

Отримано: 24.04.2008

УДК 373.5.016:53

М. В. Моштак

Кам'янець-Подільський національний університет

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ОСОБИСТОСТІ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ

В статті розглядається поняття особистості та її структура, розкриваються основні психолого-педагогічні особливості навчання та розвитку особистості в процесі вивчення фізики.

Ключові слова: особистість, особистісно орієнтоване навчання, структура, розвиток, фізика.

У вирішенні проблеми удосконалення системи навчання на даному етапі як ключова використовується категорія особистості, яка є центральним поняттям гуманістичної парадигми освіти. В сучасній педагогіці вона – і суб'єкт, і об'єкт педагогічного процесу.

Основою ж для формування наукової картини світу, світогляду людини, її філософського світосприйняття і фундаментом для створення новітніх технологій та сучасної техніки є вивчення фізики.

Тому досить актуальними є питання сутнісної характеристики та структури особистості, її навчання та розвитку, а також взаємодії з іншими саме через призму вивчення фізики.

Багато дослідників в різних ракурсах розробляли основи, а зараз працюють над удосконаленням особистісної орієнтації освіти. Серед них: в галузі психології – Б.Г. Ананьєв, І.Д. Бех, Л.С. Виготський, К. Роджерс, О.М. Леонтьєв, А. Маслоу, Г.С. Костюк, Е. Фром і ін.; в педагогіці – І.А. Зязюн, С.І. Подмазін, В.В. Рибалко, О.Я. Савченко, В.О. Сухомлинський, І.С. Якиманська та ін.; в методиці фізики – П.С. Атаманчук, Л.Ю. Благодаренко, С.У. Гончаренко, В.В. Мендерецький та ін.

Основою нової концепції навчання є визнання унікальності, безумовної цінності кожної особистості. Гуманістична філософія і психологія визнають найважливішою потребою людини потребу в самореалізації, самоактуалізації і вважають головною умовою їх реалізації збереження і розвиток людиною своєї унікальності, здійснення індивідуально-особистісного вибору.

За сучасним тлумаченням особистість – це «суб'єкт свідомої продуктивної діяльності та суспільної поведінки, індивід із соціально зумовленою системою психічних властивостей, що формується і виявляється у творчій та самоперетворюючій діяльності, спілкуванні, та опосередковує, регулює взаємодію людини з навколишнім світом» [5, с. 273-274].

Л.І. Анциферова вважає, що особистість – «багатопланове, багаторівневе, багатоякісне утворення» [1].

Змістовні (ключові) ознаки особистості показано на схемі 1.

Л.Ю. Благодаренко визначає особистість в педагогіці як «суб'єкт і об'єкт педагогічного процесу, творець і виконавець його цілей, завдань, змісту, форм і методів, які є головними визначальними факторами цього процесу» [2, с. 12]. Таке тлумачення поняття особистості з точки зору педагогіки зумовлює суттєві підстави для використання категорії особистості як визначальної у постановці та розв'язанні проблеми удосконалення системи навчання на сучасному етапі демократизації суспільства, визначення його нових цінностей, змісту, цілей і способів їх реалізації.

Схема 1



Саме таким вимогам відповідає особистісно орієнтована освіта. Основною метою її є знаходження, підтримка та розвиток в людині механізмів самореалізації (саморозвитку, адаптації, саморегуляції, самозахисту, самовиховання), необхідних для становлення самобутнього образу й діалогічного, безпечного способу взаємодії з людьми, природою, культурою, цивілізацією [4, с. 141-142]. Вона передбачає ряд інновацій (схема 2).

Розглянемо специфіку особистісно орієнтованого навчання та відмінності його від традиційного (схема 3).

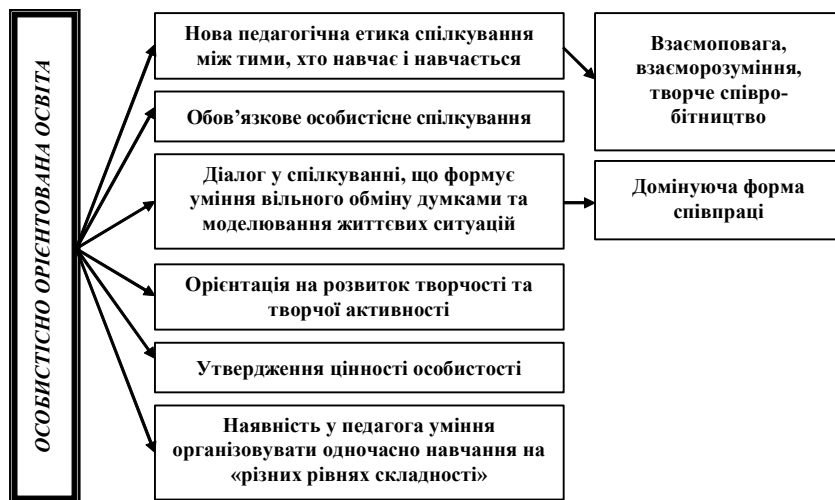
«Завдання формування особистості передбачають як головний критерій успішності навчання не лише знання, уміння, навички, функціональну підготовленість до виконання певних видів діяльності, але й виховання особистісних якостей: професійної спрямованості, суспільної активності, творчих умінь і здібностей, емоційної сфери» [2, с. 12] (схема 4).

У зв'язку з цим значно підвищується роль навчання в особистісному розвитку і становленні людини, в наданні їй допомоги у розв'язанні життєвих проблем, самовизначенні і самореалізації, змінюється підхід до навчання в суспільстві, його соціальний зміст, характер, цілі і завдання, технології, відносини учасників навчального процесу.

Ефективним засобом реалізації розвитку особистості під час вивчення фізики є впровадження особистісно орієнтованих технологій та підходів до навчання та оцінювання

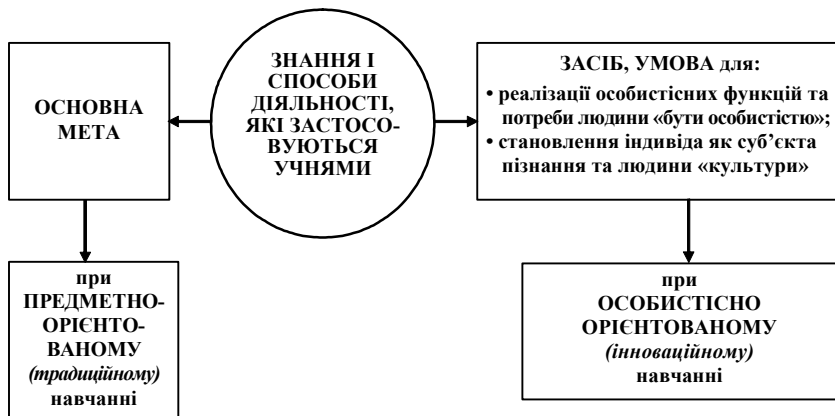
знань, основними ознаками яких є: усвідомлення мети заняття як важливої особисто для себе; засвоєння змісту фізичної освіти переважно під час активної діяльності (в про-

цесі практичних занять, експерименту, лабораторного практикуму); процес учіння ефективний (зацікавленість, навчаються з інтересом); використання навчальних модулів, індивідуальних програм діяльності, що навчають вчитися, бо неможливо всього навчити; можливість вибору варіантів завдань, способу їх виконання, форми звіту про результати і т. ін.; оцінювання відбувається як процес суб'єкт-суб'єктної співпраці; увага акцентується на тому, що учень знає, вміє і чого досяг; суть оцінки – запобігання помилки; оцінювання механізму творчості, завдяки якому досягається високий рівень освіти.



Цілі практичних занять, експерименту, лабораторного практикуму); процес учіння ефективний (зацікавленість, навчаються з інтересом); використання навчальних модулів, індивідуальних програм діяльності, що навчають вчитися, бо неможливо всього навчити; можливість вибору варіантів завдань, способу їх виконання, форми звіту про результати і т. ін.; оцінювання відбувається як процес суб'єкт-суб'єктної співпраці; увага акцентується на тому, що учень знає, вміє і чого досяг; суть оцінки – запобігання помилки; оцінювання механізму творчості, завдяки якому досягається високий рівень освіти.

Основними завданнями особистісно орієнтованих технологій навчання фізики є: забезпечення ціннісного відношення до навчального процесу; формування самосвідомості і самостійності учнів; інтелектуальний та емоційно-мотиваційний розвиток учнів; задоволення потреб та інтересів учнів [2].



На схемі 5 сформульовані основні вимоги до особистісно орієнтованого уроку фізики.

Систематизація робіт, що ведуться в різних напрямках, дає основи для виділення принаймні трьох рівнів розвитку особистості.

На першому рівні учень не зовсім адекватно усвідомлює свої істинні спонукання, він не враховує якості і міри свого впливу на ситуацію, чим перешкоджає успішності власних дій, проте переживає за незадовільні результати, сприймаючи їх як злу волю оточуючих.

На другому рівні особистість виступає як суб'єкт, що свідомо співставляє мету і мотиви дій, умисно формує ситуації своєї поведінки, прагне передбачити основні і побічні результати власних дій, здатний змінити психічні властивості, що стихійно склалися по відношенню до довільного підвищення чи зниження значення своїх цілей, а також до адекватного співвідношення власних можливостей з соціальними завданнями і вимогами діяльності.

На третьому, найвищому рівні особистість стає суб'єктом свого життєвого шляху, який вона свідомо вимірює масштабами історичного часу своєї епохи.

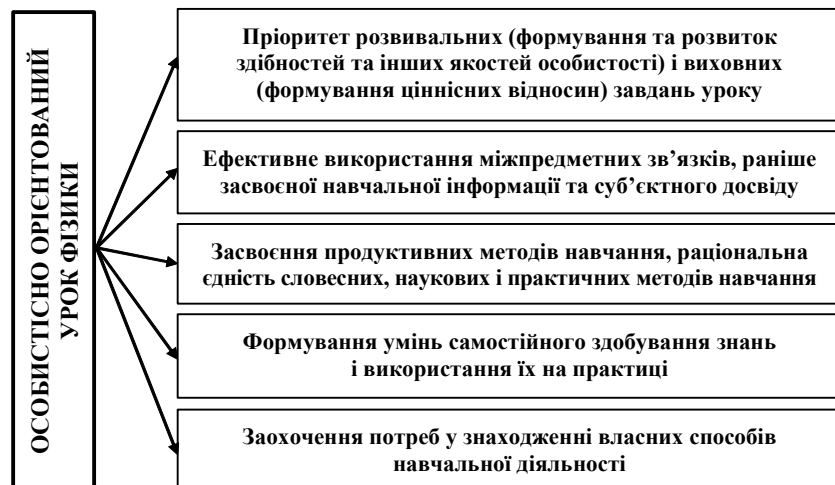


Перший необхідний етап у саморозвитку особистості – етап самопізнання, коли особистість усвідомлює для себе свої можливості, свої сильні та слабкі сторони [6].

Самопізнання тісно взаємопов'язане з розвитком особистості. Це дуже кропітка робота, що припускає додаткові значні зусилля, невтомну роботу над собою. Існують різноманітні форми самопізнання: самоосмислення, самокритика, саморозуміння, самооцінка, самоспонування, рефлексія та інші.

На першому етапі саморозвитку особистість спонукається:

- порівнювати себе, свої окремі якості й особистісні властивості з визначеною шкалою, що харак-



теризує ступінь розбіжності її якостей із якостями інших людей, задає орієнтації для самовиховання;

- виявити і більш ефективно застосувати свої позитивні якості, що формує впевненість у собі;
- формувати більш адекватну самооцінку своїх спроможностей, поведень;
- бачити свої помилки, виявляти недоліки у своїй діяльності, усвідомлювати їх.

До другого етапу саморозвитку особистості належать самоспонування. На цьому етапі стимулюється розвиток вміння використовувати прийоми, що сприяють внутрішньому спонуканню до професійного та особистісного саморозвитку. Виділяються наступні основні прийоми: самонаказ, самозобов'язання, самопримушування. При цьому, найефективнішим і найбільш значущим прийомом самоспонування для особистості є самокритика і використання вольових прийомів.

На третьому етапі саморозвитку особистості людина, розвиваючись, починає програмувати професійне і особистісне зростання, тому що процес самоспонування залежить від рівня розвитку особистості [6].

Г.С. Костюк вважає, що навчання – «шлях підготовки особистості до життя, до участі у творенні матеріальних і духовних цінностей, потрібних для суспільства і для неї самої». Дуже суттєвим є те, що особистісне становлення людини відбувається лише в процесі виникнення гуманних міжособистісних відносин з іншими людьми.

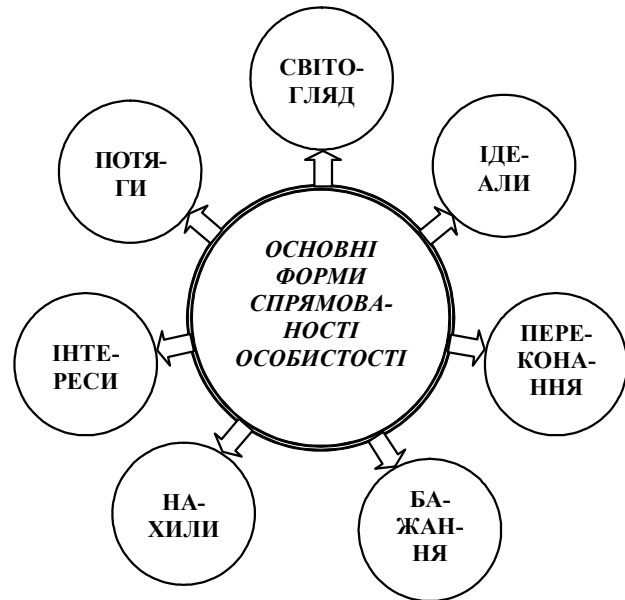
На схемі 6 показано основні форми спрямованості особистості.

Саме в процесі навчання фізики можна активно впливати на формування світогляду, інтересів, нахилів і потягів учнів. Особистісно орієнтований підхід сприяє виникненню бажань, формуванню переконань та ідеалів.

Отже, особистісно орієнтоване навчання фізики створює оптимальні умови для інтелектуального розвитку й самореалізації особистості й вирішує одне з головних завдань сучасної школи – забезпечення всебічного розвитку особистості, здатної до самоосвіти.

Список використаних джерел:

1. Анциферова Л.И. Психология формирования и развития личности // Особистість в психологічних дослідженнях. – Ніжин, 2005. – 198 с.
2. Благодаренко Л.Ю. Технологія особистісно-орієнтованого навчання фізики: Навчально-методичний посібник. – К.: НПУ, 2005. – 112 с.



3. Петренко Л. Виховна функція оцінки // Рідна школа. – 2002. – №11. – С. 15-17.
4. Подмазин С.И. Личностно-ориентированное образование: Социально-философское исследование / Запорожский гос. ун-т. – Запорожье: Просвіта, 2000. – 250 с.
5. Рибалка В. Особистість як суб'єкт творчої трудової діяльності та професійного ставлення // Професійна освіта: педагогіка і психологія: Українсько-польський щорічник. – Ченстохова-Київ, 2000. – С. 267-276.
6. Сухоленова О.Г. Етапи саморозвитку особистості // Психологія: Зб. наук. праць. – Вип. 2(9). – Ч. I. – К., 2000. – С. 98-104.

The article envisages the concept of personality and its structure, the main psychology-pedagogical peculiarities of personality education and development are revealed in the process of physics learning.

Key words: personality, personality oriented education, structure, development, physics.

Отримано: 19.04.2008

УДК 53(07)+372.853

О. М. Ніколаєв

Кам'янець-Подільський національний університет

ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНЦІЙ МАЙБУТНЬОГО УЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ

У статті досліджується проблема формування освітнього середовища на основі використання рівневих завдань у методиці навчання фізики студентів.

Ключові слова: еталонні вимоги, бінарна цільова програма, рівні засвоєння знань, рівневі завдання, фізика.

Центральною фігурою освітньої системи з підготовки майбутніх вчителів фізики виступає особистість. Одним із головних завдань у ході формування її професійної майстерності є цілеспрямований вплив на збагачення власного досвіду. 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 відповід-

ним 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.

теризує ступінь розбіжності її якостей із якостями інших людей, задає орієнтації для самовиховання;

- виявити і більш ефективно застосувати свої позитивні якості, що формує впевненість у собі;
- формувати більш адекватну самооцінку своїх спроможностей, поведень;
- бачити свої помилки, виявляти недоліки у своїй діяльності, усвідомлювати їх.

До другого етапу саморозвитку особистості належать самоспонування. На цьому етапі стимулюється розвиток вміння використовувати прийоми, що сприяють внутрішньому спонуванню до професійного та особистісного саморозвитку. Виділяються наступні основні прийоми: самонаказ, самозобов'язання, самопримушування. При цьому, найефективнішим і найбільш значущим прийомом самоспонування для особистості є самокритика і використання вольових прийомів.

На третьому етапі саморозвитку особистості людина, розвиваючись, починає програмувати професійне і особистісне зростання, тому що процес самоспонування залежить від рівня розвитку особистості [6].

Г.С. Костюк вважає, що навчання – «шлях підготовки особистості до життя, до участі у творенні матеріальних і духовних цінностей, потрібних для суспільства і для неї самої». Дуже суттєвим є те, що особистісне становлення людини відбувається лише в процесі виникнення гуманних міжособистісних відносин з іншими людьми.

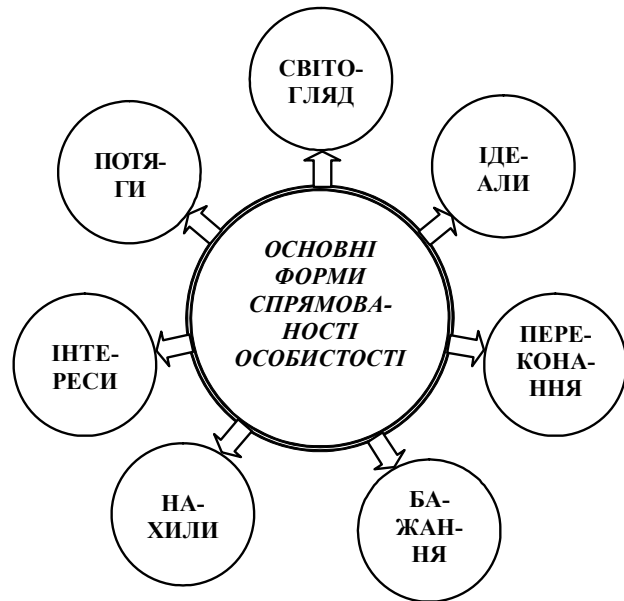
На схемі 6 показано основні форми спрямованості особистості.

Саме в процесі навчання фізики можна активно впливати на формування світогляду, інтересів, нахилів і потягів учнів. Особистісно орієнтований підхід сприяє виникненню бажань, формуванню переконань та ідеалів.

Отже, особистісно орієнтоване навчання фізики створює оптимальні умови для інтелектуального розвитку й самореалізації особистості й вирішує одне з головних завдань сучасної школи – забезпечення всебічного розвитку особистості, здатної до самоосвіти.

Список використаних джерел:

1. Анциферова Л.И. Психология формирования и развития личности // *Особистість в психологічних дослідженнях*. – Ніжин, 2005. – 198 с.
2. Благодаренко Л.Ю. Технологія особистісно-орієнтованого навчання фізики: Навчально-методичний посібник. – К.: НПУ, 2005. – 112 с.



3. Петренко Л. Виховна функція оцінки // *Рідна школа*. – 2002. – №11. – С. 15-17.
4. Подмазин С.И. Личностно-ориентированное образование: Социально-философское исследование / Запорожский гос. ун-т. – Запорожье: Просвіта, 2000. – 250 с.
5. Рибалка В. Особистість як суб'єкт творчої трудової діяльності та професійного ставлення // *Професійна освіта: педагогіка і психологія: Українсько-польський щорічник*. – Ченстохова-Київ, 2000. – С. 267-276.
6. Сухоленова О.Г. Етапи саморозвитку особистості // *Психологія: Зб. наук. праць*. – Вип. 2(9). – Ч. I. – К., 2000. – С. 98-104.

The article envisages the concept of personality and its structure, the main psychology-pedagogical peculiarities of personality education and development are revealed in the process of physics learning.

Key words: personality, personality oriented education, structure, development, physics.

Отримано: 19.04.2008

УДК 53(07)+372.853

О. М. Ніколаєв

Кам'янець-Подільський національний університет

ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНЦІЙ МАЙБУТНЬОГО УЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ

У статті досліджується проблема формування освітнього середовища на основі використання рівневих завдань у методиці навчання фізики студентів.

Ключові слова: еталонні вимоги, бінарна цільова програма, рівні засвоєння знань, рівневі завдання, фізика.

Центральною фігурою освітньої системи з підготовки майбутніх вчителів фізики виступає особистість. Одним із головних завдань у ході формування її професійної майстерності є цілеспрямований вплив на збагачення власного досвіду. 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 відповід-

ним 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.

Метою даної статті є обґрунтування вимог до встановлення змістово-методичних орієнтирів навчання в процесі експериментальної підготовки майбутніх фахівців.

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 смисл.

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 вирізнили 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 контрольно-вимірні «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 відзеркалення 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 відзеркалення всіх елементів навчального матеріалу в будь-якій структурі викладу;
- *переконання* (П): властивість світоглядного обґрунтування змісту навчального матеріалу.

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, неправильне трактування суті фізичних величин і понять [1, 2].

Виділимо ключові фрази відповідно до рівневих вимог нижчого та оптимального рівнів [2]:

- *завчені знання* (ЗЗ) – «Передайте зміст задачі у всіх деталях і повному об'ємі»; «Розкажіть про...»; «Як називається...»;
- *розуміння головного* (РГ) – «Сформулюйте іншими словами...»; «Виділіть головне з прочитаного»; «Відтворіть головний зміст в іншій структурі...»;
- *наслідування* (НС) – «Спробуйте навести аналогічний до попереднього приклад...»; «Вияви основну послідовність дій у продемонстрованому фізичному досліді»; «Повторюючи дії попередньої задачі, розв'яжіть подібну їй...»;
- *повне володіння знаннями* (ПВЗ) – «Використовуючи ... усвідомте зміст завдання (задачі) та виділіть головну ланку...»; «На свій розсуд, поясніть зміст ...»; «Розбийте на складові частини ..., що наявні тут, на Вашу думку»; «Висловіть свої критичні зауваження щодо ...»; «Самостійно продемонструйте описане явище ...».

Водночас методична складова, теоретичний та методологічний аспекти професійної підготовки майбутнього учителя фізики повинні розгортатись завдяки об'єднанню цільових орієнтацій змісту шкільного курсу фізики і змісту методики його викладання. Така постановка проблеми вимагає якісно нового цілеспрямованого підходу до формування професійних якостей майбутніх учителів фізики, одним із необхідних елементів якого є бінарна цільова програма – організаційний документ, що визначає змістовий компонент навчального матеріалу в особистісно-діяльнісному аспекті його реалізації. У бінарній цільовій програмі одночасно задаються орієнтири як щодо змісту шкільного курсу фізики, так і щодо методичного його препарування [1].

Наведемо приклад бінарної цільової програми [3].

№ з/п	Змістово-методичні орієнтири навчання	Рівень знань	
		Початковий	Кінцевий
ЗМІСТОВІ			
1.	Електризація тіл	ПВЗ	Н
2.	Два види електричних зарядів і їх взаємодія.	ПВЗ	УЗЗ
3.	Закон Кулона	ПВЗ	УЗЗ
МЕТОДИЧНІ			
4.	Особливості експериментальної підготовки учнів при вивченні електростатики	ПВЗ	УЗЗ
5.	Форми організації експериментальної діяльності	РГ	П

Міра складності пізнавальних задач, щодо фахової підготовки від однієї лабораторної роботи до наступної повинна постійно зростати, при чому варто опиратися як на попередній педагогічний та методичний досвід, одержаний студентом в ході навчально-пізнавальної діяльності у вузі, так і на досвід, набутий в ході педагогічних практик. Це дає підстави стверджувати, що методичні орієнтири навчання студентів доцільно планувати на різних початкових рівнях – від вимог нижчого рівня (завчені знання, розуміння головного, наслідування), оптимального рівня (повне володіння знаннями) та до вимог вищого рівня (уміння застосовувати знання, навички, переконання).

Окремо, на нашу думку, слід звернути уваги на змістові орієнтири навчання. Якщо йдеться мова про навчання учня основам фізики у загальноосвітній школі, то ми обґрунтували описану вище методику у своїх попередніх дослідженнях [1; 3-5]: від орієнтації на еталонні вимоги нижчого рівня на початкових етапах засвоєння навчального матеріалу до орієнтації на еталонні вимоги високого рівня на завершальних етапах. Оцінюючи рівень навчальних досягнень студента відносно учня (який в ході кожного заняття відкриває для себе щось нове), варто відмітити головну перевагу – студент, який приступив до виконання та захисту робіт лабораторного практикуму з методики навчання фізики, безу-

мовно володіє набагато потужнішим та вагомим 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. Це дає підстави стверджувати наступне: якщо планувати в ході виконання лабораторних робіт з методики навчання фізики, здійснення діагностики початкового рівня знань студентів на рівні еталонних вимог нижчого рівня (ЗЗ, РГ, НС) – то це в деякій мірі можна вважати фактично як зниження рівня знань, якими вже має володіти майбутній фахівець. Таким чином, в ході планування змістових орієнтирів навчання доцільно орієнтуватись на еталонні вимоги оптимального рівня – повне володіння знаннями (ПВЗ) та вищого рівня: уміння застосовувати знання (УЗЗ) – властивість раціонального, 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».

Наведемо приклади завдань відповідно до означених нами вимог:

1. (ПВЗ). Виділіть головні явища, які вивчаються в розділі «Електростатика».
2. (ПВЗ). Розбийте на складові частини процес введення поняття «Електростатичне поле».
3. (ПВЗ). Наведіть приклади демонстрацій з електростатики способами, які відмінні від описаних в підручнику.
4. (ПВЗ). Поясніть зміст та процедуру введення поняття «Напруженість електричного поля».
5. (ПВЗ). Порекомендуйте спосіб за допомогою якого можна було б в доступній формі ознайомити учнів з поняттям напруженості поля.
6. (УЗЗ). Наведіть приклади варіантів дослідів для демонстрації закону Кулона, висловіть відповідні критичні зауваження.
7. (ПВЗ). Встановіть зміст понять: «Електричний заряд», «Електризація тіл», «Поляризація», «Діелектрик».

УДК 371.3

О. М. Павлюк

Кам'янець-Подільський національний університет

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ВИМОГИ ДО НАВЧАЛЬНОГО ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

Розглянуто психолого-педагогічні вимоги до навчального фізичного експерименту, застосування його різних форм в певній навчальній ситуації, обґрунтовано критерії відбору функцій навчального фізичного експерименту на уроках фізики.

Ключові слова: фізика, метод навчання, експеримент, пізнання, методологія.

Фізика, як одна з природничих наук, завжди була і залишається наукою експериментальною. Навчальний експеримент є основою вивчення всіх природничих предметів, зокрема і фізики. Рівень знань і практичних здібностей майбутніх учителів фізики перебуває у прямій залежності від

8. (Н). Складіть алгоритм того, як можна продемонструвати явище взаємодії електричних зарядів.

9. (ПВЗ) Поясніть, на свій розсуд, зміст головного закону електростатики.

10. (ПВЗ). Опишіть процес електризації тіл: електризацію діелектриків і провідників. Як індикатор електризації використовуйте дрібні клаптики паперу і шматочок вати, який підвісили на довгій нитці.

Звичайно, навряд чи можливо очікувати повної готовності всіх студентів до роботи з створеними нами завданнями. Але такий підхід дає змогу встановити вимоги до професійного рівня майбутнього фахівця, водночас ми можемо оперативним чином визначити, чи відповідає фактичний рівень професійної майстерності студента необхідному, разом з тим студент самостійно може визначити, чи відповідає рівень його знань відносно еталонних вимог, заданих в навчальній цільовій програмі та спланувати відповідний обсяг своєї навчальної роботи.

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., Сусь 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. Атаманчук П.С., Мендерецький В.В., Ніколаєв О.М. Методичне забезпечення навчального фізичного експерименту (10-й клас): Навчальний посібник. – Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2007. – 152 с.
4. Мендерецький В.В. Модель методичної системи експериментальної підготовки майбутніх учителів фізики // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Дидактика фізики і підручника фізики (астрономії) в умовах формування європейського простору вищої освіти. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, редакційно-видавничий відділ, 2007. – Вип. 13. – С. 140-143.
5. Ніколаєв О.М. Організація лабораторного практикуму в системі фахової підготовки майбутнього вчителя фізики // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Дидактика фізики і підручника фізики (астрономії) в умовах формування європейського простору вищої освіти. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, редакційно-видавничий відділ, 2007. – Вип. 13. – С. 147-149.

In the article the problem of forming of educational environment is probed on the basis of the use of level tasks in the method of studies of physics of students.

Key words: standard requirements, binary having a special purpose program, even mastering of knowledge's, level tasks, physics.

Отримано: 26.04.2008

мовно володіє набагато потужнішим та вагомим 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. Це дає підстави стверджувати наступне: якщо планувати в ході виконання лабораторних робіт з методики навчання фізики, здійснення діагностики початкового рівня знань студентів на рівні еталонних вимог нижчого рівня (ЗЗ, РГ, НС) – то це в деякій мірі можна вважати фактично як зниження рівня знань, якими вже має володіти майбутній фахівець. Таким чином, в ході планування змістових орієнтирів навчання доцільно орієнтуватись на еталонні вимоги оптимального рівня – повне володіння знаннями (ПВЗ) та вищого рівня: уміння застосовувати знання (УЗЗ) – властивість раціонального, 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».

Наведемо приклади завдань відповідно до означених нами вимог:

1. (ПВЗ). Виділіть головні явища, які вивчаються в розділі «Електростатика».
2. (ПВЗ). Розбийте на складові частини процес введення поняття «Електростатичне поле».
3. (ПВЗ). Наведіть приклади демонстрацій з електростатики способами, які відмінні від описаних в підручнику.
4. (ПВЗ). Поясніть зміст та процедуру введення поняття «Напруженість електричного поля».
5. (ПВЗ). Порекомендуйте спосіб за допомогою якого можна було б в доступній формі ознайомити учнів з поняттям напруженості поля.
6. (УЗЗ). Наведіть приклади варіантів дослідів для демонстрації закону Кулона, висловіть відповідні критичні зауваження.
7. (ПВЗ). Встановіть зміст понять: «Електричний заряд», «Електризація тіл», «Поляризація», «Діелектрик».

8. (Н). Складіть алгоритм того, як можна продемонструвати явище взаємодії електричних зарядів.

9. (ПВЗ) Поясніть, на свій розсуд, зміст головного закону електростатики.

10. (ПВЗ). Опишіть процес електризації тіл: електризацію діелектриків і провідників. Як індикатор електризації використовуйте дрібні клаптики паперу і шматочок вати, який підвісили на довгій нитці.

Звичайно, навряд чи можливо очікувати повної готовності всіх студентів до роботи з створеними нами завданнями. Але такий підхід дає змогу встановити вимоги до професійного рівня майбутнього фахівця, водночас ми можемо оперативно визначити, чи відповідає фактичний рівень професійної майстерності студента необхідному, разом з тим студент самостійно може визначити, чи відповідає рівень його знань відносно еталонних вимог, заданих в навчальній цільовій програмі та спланувати відповідний обсяг своєї навчальної роботи.

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., Сусь 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. Атаманчук П.С., Мендерецький В.В., Ніколаєв О.М. Методичне забезпечення навчального фізичного експерименту (10-й клас): Навчальний посібник. – Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2007. – 152 с.
4. Мендерецький В.В. Модель методичної системи експериментальної підготовки майбутніх учителів фізики // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Дидактика фізики і підручника фізики (астрономії) в умовах формування європейського простору вищої освіти. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, редакційно-видавничий відділ, 2007. – Вип. 13. – С. 140-143.
5. Ніколаєв О.М. Організація лабораторного практикуму в системі фахової підготовки майбутнього вчителя фізики // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Дидактика фізики і підручника фізики (астрономії) в умовах формування європейського простору вищої освіти. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, редакційно-видавничий відділ, 2007. – Вип. 13. – С. 147-149.

In the article the problem of forming of educational environment is probed on the basis of the use of level tasks in the method of studies of physics of students.

Key words: standard requirements, binary having a special purpose program, even mastering of knowledge's, level tasks, physics.

Отримано: 26.04.2008

УДК 371.3

О. М. Павлюк

Кам'янець-Подільський національний університет

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ВИМОГИ ДО НАВЧАЛЬНОГО ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

Розглянуто психолого-педагогічні вимоги до навчального фізичного експерименту, застосування його різних форм в певній навчальній ситуації; обґрунтовано критерії відбору функцій навчального фізичного експерименту на уроках фізики.

Ключові слова: фізика, метод навчання, експеримент, пізнання, методологія.

Фізика, як одна з природничих наук, завжди була і залишається наукою експериментальною. Навчальний експеримент є основою вивчення всіх природничих предметів, зокрема і фізики. Рівень знань і практичних здібностей майбутніх учителів фізики перебуває у прямій залежності від

якості їх експериментальної підготовки. Навчальний експеримент входить у систему методів вивчення не лише фізики, але й інших природничо-математичних дисциплін. Дослідницька діяльність сприяє формуванню в учнів дієвих знань та оволодінню ними сучасними методами досліджень.

Вивчаючи курс фізики відповідно до сучасних програм, учні знайомляться з великою кількістю різноманітних і досить важливих фізичних явищ, їх науковим поясненням. При цьому в учнів формуються переконання про матеріальність світу та шляхи і можливості його пізнання. Знайомлячись з історією розвитку фізичної науки, учні підводяться до розуміння того, як людина, спираючись на свої наукові знання, може впливати і перетворювати навколишній світ і, навіть, змінювати умови розвитку людства та цивілізації. Слухаючи розповідь чи лекцію вчителя та спостерігаючи його ілюстрації, учні знайомляться не лише з явищами природи, а й з існуючими взаємозв'язками між ними, з основними фундаментальними дослідженнями, узагальнення яких лежить в основі фізичних теорій. Опрацьовуючи навчальний матеріал підручника та індивідуально виконуючи певні дослідження, школярі знайомляться з різними фізичними методами наукового дослідження, встановлюють їх особливості і фізичну сутність. Це сприяє формуванню і розвитку мислення, самостійності та активної пізнавально-пошукової діяльності учнів у шкільному навчально-виховному процесі [2].

Таким чином, у сучасному початковому процесі чільне місце відводиться фізичному експерименту. Це пов'язано з тим, що:

- 1) джерела нових знань, матеріалізації тих фізичних явищ, які вивчаються і завдяки чому вони стають доступними чуттєвому сприйняттю студентами;
- 2) фундаментальної основи фізичних теорій, базису для створення теоретичних висновків і узагальнень;
- 3) засобу унаочнення, ілюстрації тих фізичних явищ, процесів і закономірностей, які вивчаються;
- 4) специфічного методу навчання, використання якого сприяє більш глибокому і міцному засвоєнню природних явищ, законів і теорій;
- 5) критерію істинності отриманих знань, засобу розкриття їх практичного застосування; наближення навчального предмету до реалій життя і тим самим сприяння підвищенню рівня загальної та політехнічної освіти;
- 6) ефективного засобу виховання, формування і розвитку в студентів наукового мислення, діалектико-матеріалістичного світогляду;
- 7) провідного засобу для розвитку самостійної пізнавальної активності, творчих якостей студентів, зокрема, експериментальних здібностей [4].

Фізичний експеримент ефективно запроваджується для реалізації різних дидактичних цілей, а саме під час вивчення нового матеріалу; під час його повторення і закріплення; з метою формування та закріплення практичних умінь і навичок, а також для перевірки рівня і глибини засвоєння курсу фізики та з метою контролю системи одержаних учнями знань, умінь і навичок [3].

Виходячи з цього огляду, можна стверджувати, що навчальний процес з фізики будуються на експериментальній основі: він здійснюється на основі дослідів і спостережень, виконуються спеціально створені для навчальних цілей такі види фізичного експерименту: демонстрації, фронтальні лабораторні дослідження і роботи, фізичні практикуми, домашні дослідження і спостереження, експериментальні задачі і вправи, для здійснення яких використовуються спеціально розроблені і виготовлені навчальні прилади та навчальне обладнання, а в навчальних закладах обладнується фізичний кабінет та лабораторія, тобто створюються умови і відповідне педагогічне середовище для раціонального експериментування у навчанні [1].

Вартим уваги є і той факт, що методика навчання фізики, як педагогічна наука, на різних етапах свого становлення і розвитку, завжди ґрунтувалася на позиціях запровадження саме експериментального методу під час вивчення курсу фізики. Зокрема, при викладанні необхідно мати у готовності фізичні інструменти, щоб показати учням їх використання; властивості тіл і явищ слід пояснювати дослідженнями так, як вони самостійно відбуваються у природі; будову світу доцільно показувати через спеціально створені машини і установки; окрім того, необхідно інколи

проілюструвати як далеко людина просунулася в деяких випадках у пізнанні природи, коли вона мистецтвом своєї природи наслідує, і сили ества використовує для досягнення своїх намірів з виявленням користі для суспільного життя.

Критерії відбору експерименту перш за все визначаються функціями експерименту в даній навчальній ситуації. Щоб вирішити питання про вибір експерименту, в першу чергу необхідно з'ясувати, яку функцію виконуватиме експеримент в даному випадку: чи буде він «працювати» на створення образів уявлень або ж він сприятиме розвитку вже сформованих понять, даючи можливість таким, що вчиться отримувати навички операції поняттями при рішенні практичних завдань.

Наступний крок буде зроблений вчителем при виборі форми проведення експерименту, яка повинна знаходитися в прямому зв'язку з дидактичною метою уроку і його логічною структурою. При виборі форми слід врахувати попередній плотьський досвід учнів, рівень абстрактного мислення, ступінь стомлення, наявність устаткування у фізичному кабінеті і багато що інше. Але найістотніший аргумент для остаточного вирішення – можливість забезпечення при постановці даного досвіду органічного зв'язку між словесними і наочними елементами уроку.

Можна виділити чотири дидактичні форми постановки фізичного експерименту, який проводиться з метою формування понять: дослідження, ілюстративна, репрезентативна (комбінована), фантологічна (уявний експеримент). Кожна з цих форм різним чином активізує розумовий процес і дає можливість експерименту зайняти на уроці цілком певне місце. Розглянемо їх специфічні особливості.

При постановці робіт в дослідницькій формі учні приходять до вирішення тієї або іншої проблеми на основі узагальнення експериментальних результатів. Ця форма добре вписується в урок при індуктивному методі формування понять. Наприклад, експеримент по темі «Закон Ома для ділянки кола» можна поставити в дослідницькій формі, поєднуючи її з індуктивним методом викладу матеріалу. Щоб з'ясувати, як залежить сила струму від напруги для одного і того ж провідника, слід виконати декілька дослідів. Змінюючи напругу, знімають покази вольтметра і амперметра. Вимірювання проводять кілька разів (для побудови графіка повинне бути отримане не менше п'яти точок). При цьому перевіряється надійність результатів, враховується похибка, аналізується графік, обговорюється результат дослідження.

Демонстраційний експеримент або роботи практикуму, поставлені в дослідницькій формі, дозволяють формувати у учнів узагальнені експериментальні уміння. Для цього вчиться пропонують деякі алгоритмічні зауваження, деталізація і стилістичне оформлення яких міняються залежно від їх вікових особливостей і ступеня підготовленості до такої роботи. Відповідно до цих зауважень організують діяльність учнів, яка повинна включати постановку і осмислення мети дослідження; висування і обґрунтування гіпотези, яку слід перевірити за допомогою експерименту; обговорення умов, необхідних для його постановки; проектування і створення експериментальної установки; планування ходу експерименту; конкретне здійснення цього плану; спостереження за ходом експерименту і фіксація результатів вимірювань; оформлення і приведення в систему даних експерименту; їх аналіз і формулювання висновків; прогнозування (в деяких випадках) подальшого теоретичного і експериментального етапу пізнання даного фізичного явища.

Дослідницька форма постановки навчального експерименту є могутнім засобом розвитку інтересу до предмету, підготовки учнів до самостійної творчої роботи. Проте ця форма при всіх її достоїнствах має і недоліки: вона займає багато часу на уроці; для постановки такого експерименту потрібні точні прилади і певні експериментаторські навички.

При використанні дедуктивного методу викладу матеріалу найбільш зручною і логічно виправданою є ілюстративна форма. На основі теоретичних викладень і логічних міркувань вчитель підводить учнів до рішення тієї або

іншої задачі і разом з ними робить остаточний вивід у вигляді висновку або формули. Потім за допомогою експерименту ілюструє або один з проявів закономірності або слідства, або правильність розрахунків.

Як приклад розглянемо, в якій формі доцільніше здійснювати демонстрацію відношення шляхів, що проходить матеріальна точка за послідовні рівні проміжки часу при рівнозмітному русі без початкової швидкості. При постановці цього досвіду в дослідницькій формі кульку скачують по жолобу, її положення фіксують крейдою під удари метронома. Досвід повторюють кілька разів, потім досліджують відповідну емпіричну закономірність. У такому вигляді демонстрація не відповідає вимогам надійності. Доцільніше в цьому випадку ілюстративна форма. Формулу відношення шляхів виводять логічним способом. Потім демонструють явище (тільки один раз!). Учні переконуються в справедливості міркувань: кулька під удари метронома при скачуванні по жолобу торкається прапорців, встановлених в точках, положення яких знайдені розрахунком.

Використання експерименту в ілюстративній формі дає можливість підтвердити правильність припущень і розрахунків, у учнів з'являється упевненість в своїх знаннях, формуються наукові переконання, розвивається інтерес до предмету. Такий експеримент займає порівняно мало часу і добре вписується в урок.

При репрезентативній формі постановки навчального фізичного експерименту (комбінована форма або форма поєднання реального і уявного експериментів) явище відтворюється частково або навіть зовсім не відтворюється. Така форма постановки експерименту цілком виправдана. Проводячи розумові операції різної складності, що вчать дуже часто випробовують необхідність схилитися до чуттєвих образів. У них є досвід оперувати цими образами, виражений в достатньо розвиненій уяві. Тому в деяких випадках вчитель може створити картину того або іншого досвіду, виставивши на демонстраційний стіл прилади в певному порядку. Висловлюючи новий матеріал, він звертається до цих приладів, акцентує увагу учнів на найбільш важливих деталях, за допомогою словесного опису викликає у них необхідні образи і, активізуючи роботу образного мислення, відтворює в уявленнях у учнів картину явища, що вивчається. При використанні такої дидактичної форми постановки експерименту основна інформація, яка передається таким, що вчиться, поміщена в словесному викладі.

Репрезентативну форму можна застосовувати у разі, коли учні вже бачили подібну демонстрацію. Можна використовувати її і тоді, коли досвід складний для його відтворення на уроці або навіть принципово нездійснимий в умовах шкільного фізичного кабінету. Вчитель при цьому обмежується словесним описом, демонстрацією устаткування і здійсненням окремих етапів експерименту.

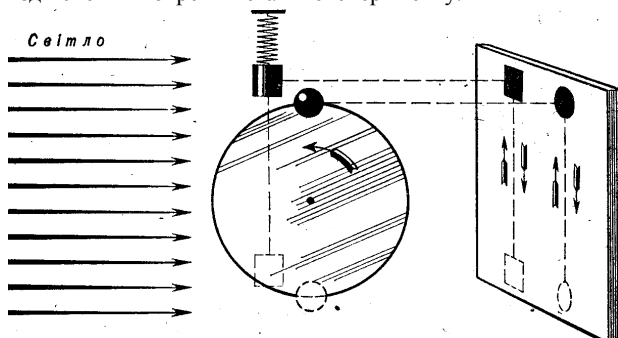


Рис. 1.

Пояснимо це декількома прикладами. У VIII класі демонстрацію закону Ома для ділянки кола доцільно поставити в дослідницькій формі, в X класі можна обмежитися демонстрацією установки і відтворенням окремих моментів, а потім пригадати разом з учнями хід експерименту, проведеного при вивченні цього закону в VIII класі. Щоб ввести поняття «Фаза коливання», необхідно продемонструвати дію установки, представлені на малюнку в підручнику фізики для XI класу (див. рис. 1). Проте добитися

синхронності руху пружинного маятника і тіньової проекції кульки, рухомої по колу, дуже важко. Про це відразу ж (до проведення досвіду) слід попередити що вчать і розповісти їм про мету цього досвіду; показ установки допоможе їм представити явище і глибше зрозуміти сенс нової фізичної величини – фази коливання.

Учням VII класу пропонують експериментальне завдання: які особливості дії ліверу і піпетки в умовах невагомості? Відповідний досвід принципово не може бути поставлений в умовах фізичного кабінету. Але якщо учні бачитимуть ці прилади, то їх розумова діяльність виявиться продуктивнішою.

Фантологічна форма постановки експерименту (уявний експеримент) є здійсненням під керівництвом вчителя розумової діяльності учнів по створенню деякого образу уяви. Цей образ або принципово не може бути реалізований (навіть частково), або його реалізація пов'язана з серйозними труднощами. Уявний експеримент використовується, наприклад, при викладі методів визначення гравітаційною постійною, при вивченні дослідів Майкельсона, Резерфорда, Фізо, Френеля і багатьох інших.

Уявний експеримент на уроках можна застосовувати в тих випадках, коли учні достатньо легко оперують образами і порівняно мало потребують додаткової наочності. Проте і в цих умовах вчителю необхідно при викладі змісту експерименту спиратися на схеми, малюнки, діапозитиви, моделі. Якщо ж уявний експеримент не сприяє засвоєнню матеріалу, то слід передбачити можливість застосування репрезентативної форми і, хоча б частково, відтворити умови, які розглядалися в уявному експерименті.

При відборі експерименту необхідно вирішити, чи призначається даний експеримент для демонстрації або він виконуватиметься окремим учнем. При цьому потрібно пам'ятати, що на експеримент, виконаний самостійно, йде більше часу, але в той же час у формуванні зорового образу (а отже, і образу уявлення) безпосередні наочні дії, контактна реакція і орієнтовні навички грають колосальну роль.

Нарешті, необхідно встановити, чи відповідає відібраний для уроку експеримент психолого-педагогічним вимогам, що пред'являються до нього.

Найважливішою вимогою є виразність демонстрації. Під цим розуміється виділення демонстрованого явища за рахунок зведення до мінімуму побічних явищ, які можуть дати привід для неправильного тлумачення досвіду. Якщо така можливість не представляється, то виразність експерименту слід підвищити за рахунок варіативності демонстрації.

Особливе значення має ця вимога для експерименту першої групи: його невиконання приводить до того, що експеримент стає відволікаючим або вводить в оману учнів і тим самим дезорганізовує навчальний процес.

Оскільки демонстрації сприймаються одночасно групою учнів, важливо забезпечити видимість експерименту.

Ефективність експерименту багато в чому залежить від виконання вимоги надійності. Під цим розуміється отримання бажаного результату з достатнім ступенем точності і повторення цих результатів за одних і тих же початкових умов і параметрів явища.

Образи уявлень по їх безпосередній чуттєвій виразності «блідніші», ніж образи сприйняття. Отже, для створення яскравого образу уявлення, який довше зберігається в пам'яті, необхідне виконання вимоги яскравості зорового образу. При переході від образу сприйняття до образу уявлення структура його міняється у бік узагальнення і схематизації. Одні ознаки відкидаються як надмірні, інші, які несуть найбільш значущу інформацію, підкреслюються, виділяються. Забарвлення, форма, розташування, розміри приладів грають в цьому процесі важливу роль. Звичайно, не можна забувати, що тут велике значення має та психологічна установка, яка створюється вчителем в ході пояснення нового матеріалу, але все таки треба пам'ятати і про те, що процес відбору деталей з метою запам'ятовування, пов'язаний з активною розумовою діяльністю по формуванню зорового образу, залежить від яскравості і контрастності останнього. Тому при підготовці демонстрації необ-

хідно враховувати вимоги інженерної психології: забезпечувати колірне оформлення дослідів, виділяти за допомогою певного забарвлення або композиції предмети, які несуть найбільшу інформацію, створювати необхідний контраст вимірвальних шкал і т.п.

Вимога оптимальної швидкості надходження інформації пов'язана з обмеженістю часу, що відводиться для проведення досвіду, і з особливостями деяких короткочасних явищ (наприклад, вільного падіння). Швидкість надходження інформації в той же час повинна відповідати віковим особливостям сприйняття учнів. Цю швидкість можна зменшити за рахунок показу демонстрації по частинах, повторення її, застосування методу стробоскопічного фотографування.

При постановці експерименту потрібно враховувати вікові особливості учнів, рівень їх знань, умінь і навиків. Тому необхідно виконувати вимогу доступності тієї інформації, яку повинен нести учням даний експеримент.

При виборі експерименту слід також враховувати його емоційну дію. Експеримент повинен викликати у учнів різні емоції: задоволення, впевненість в своїх знаннях, захоплення, здивування, цікавість, подив (досліди, які різко змінюють неправильні представлення учнів, що склалися).

Важливим чинником при розробці і відборі експерименту є простота і короткочасність підготовки досвіду.

На закінчення відзначимо, що, готуючи і ставлячи експеримент, вчитель повинен дотримувати правила безпеки: будь-який досвід втрачає дидактичну цінність, якщо він загрожує здоров'ю дітей.

УДК 53+372

Т. П. Поведа

Кам'янець-Подільський національний університет

ФОРМУВАННЯ КОНТРОЛЬНО-ОЦІННИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ ЯК ОСНОВА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ САМОРЕГУЛЯЦІЇ ДІЯЛЬНОСТІ З ФІЗИКИ

Стаття присвячена особливостям формування контрольно-оцінних здібностей учнів, які є складовою розвитку механізму саморегуляції діяльності в процесі навчання фізики. Для визначення ефективності процесу формування механізмів самоконтролю та самооцінки учнів запропоновано відповідні оцінні рівні.

Ключові слова: навчання фізики, саморегуляція, самоконтроль, самооцінка, рефлексія.

Учень стає справжнім суб'єктом навчання, якщо він самостійно регулює свою навчальну діяльність. Його успіх в навчанні великою мірою залежить від здатності здійснювати зворотний зв'язок в навчанні через самоаналіз і самоконтроль за ходом засвоєння навчально-пізнавальних завдань. Ці уміння нерозривно пов'язані з рефлексією, яка виступає одним з найважливіших компонентів навчальної діяльності і забезпечує успішне вирішення творчих завдань, сприяє саморозвитку особистості.

Необхідність звернення до проблеми формування саморегуляції навчальної діяльності школярів під час вивчення фізики викликана суперечністю між потребою розвитку саморегулятивної поведінки учнів і існуючою організацією процесу навчання, в якому, як правило, відбувається «витік» рефлексії, контролю, оцінки і корекції навчальної діяльності в сторону вчителя.

Дослідження процесів саморегуляції діяльності людини проводили П.К. Анохін, М.А. Бернштейн, В.П. Зінченко, А.Н. Леонт'єв, Б.Ф. Ломов, О.К. Осницький, С.Л. Рубінштейн та ін. Аналізуючи роботи дослідників, можемо визначити, що *саморегуляція навчальної діяльності – це активна усвідомлена діяльність, здійснювана учнем. Її призначення полягає в тому, щоб привести у відповідність можливості учня з вимогами навчальної діяльності, тобто учень повинен усвідомити свої завдання як суб'єкта навчальної діяльності та цілеспрямовано будувати процес самонавчання.*

Фізика як предмет, має великі можливості для розвитку саморегуляції навчальної діяльності учнів. В ході вивчення фізики у школярів систематично і послідовно формуються уміння планувати свою діяльність, здійснювати пошук раціональних шляхів її виконання і критично оці-

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет, інформаційно-видавничий відділ, 1999. – 174 с.
2. Величко С.П., Гайдук С.М. Психолого-педагогічні основи шкільного фізичного експерименту // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного педагогічного університету: Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ, 2002. – Вип. 8. – С. 232-238.
3. Мендерецький В.В. Навчальний експеримент в системі підготовки вчителя фізики: Монографія. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ, 2006. – 256 с.
4. Тишук В.І., Желюк О.М. Канонічний навчальний фізичний експеримент // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного педагогічного університету: Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ, 1999. – Вип. 5. – С. 198-202.

The psychological and pedagogical requirements are considered to the educational physical experiment, application of his different forms in a certain educational situation; grounded criteria of selection of functions of educational physical experiment on the lessons of physics.

Key words: physics, method of studies, experiment, cognition, methodology.

Отримано: 3.05.2008

хідно враховувати вимоги інженерної психології: забезпечувати колірне оформлення дослідів, виділяти за допомогою певного забарвлення або композиції предмети, які несуть найбільшу інформацію, створювати необхідний контраст вимірвальних шкал і т.п.

Вимога оптимальної швидкості надходження інформації пов'язана з обмеженістю часу, що відводиться для проведення досвіду, і з особливостями деяких короткочасних явищ (наприклад, вільного падіння). Швидкість надходження інформації в той же час повинна відповідати віковим особливостям сприйняття учнів. Цю швидкість можна зменшити за рахунок показу демонстрації по частинах, повторення її, застосування методу стробоскопічного фотографування.

При постановці експерименту потрібно враховувати вікові особливості учнів, рівень їх знань, умінь і навиків. Тому необхідно виконувати вимогу доступності тієї інформації, яку повинен нести учням даний експеримент.

При виборі експерименту слід також враховувати його емоційну дію. Експеримент повинен викликати у учнів різні емоції: задоволення, впевненість в своїх знаннях, захоплення, здивування, цікавість, подив (досліди, які різко змінюють неправильні представлення учнів, що склалися).

Важливим чинником при розробці і відборі експерименту є простота і короткочасність підготовки досвіду.

На закінчення відзначимо, що, готуючи і ставлячи експеримент, вчитель повинен дотримувати правила безпеки: будь-який досвід втрачає дидактичну цінність, якщо він загрожує здоров'ю дітей.

УДК 53+372

Т. П. Поведа

Кам'янець-Подільський національний університет

ФОРМУВАННЯ КОНТРОЛЬНО-ОЦІННИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ ЯК ОСНОВА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ САМОРЕГУЛЯЦІЇ ДІЯЛЬНОСТІ З ФІЗИКИ

Стаття присвячена особливостям формування контрольно-оцінних здібностей учнів, які є складовою розвитку механізму саморегуляції діяльності в процесі навчання фізики. Для визначення ефективності процесу формування механізмів самоконтролю та самооцінки учнів запропоновано відповідні оцінні рівні.

Ключові слова: навчання фізики, саморегуляція, самоконтроль, самооцінка, рефлексія.

Учень стає справжнім суб'єктом навчання, якщо він самостійно регулює свою навчальну діяльність. Його успіх в навчанні великою мірою залежить від здатності здійснювати зворотний зв'язок в навчанні через самоаналіз і самоконтроль за ходом засвоєння навчально-пізнавальних завдань. Ці уміння нерозривно пов'язані з рефлексією, яка виступає одним з найважливіших компонентів навчальної діяльності і забезпечує успішне вирішення творчих завдань, сприяє саморозвитку особистості.

Необхідність звернення до проблеми формування саморегуляції навчальної діяльності школярів під час вивчення фізики викликана суперечністю між потребою розвитку саморегулятивної поведінки учнів і існуючою організацією процесу навчання, в якому, як правило, відбувається «витік» рефлексії, контролю, оцінки і корекції навчальної діяльності в сторону вчителя.

Дослідження процесів саморегуляції діяльності людини проводили П.К. Анохін, М.А. Бернштейн, В.П. Зінченко, А.Н. Леонт'єв, Б.Ф. Ломов, О.К. Осницький, С.Л. Рубінштейн та ін. Аналізуючи роботи дослідників, можемо визначити, що *саморегуляція навчальної діяльності – це активна усвідомлена діяльність, здійснювана учнем. Її призначення полягає в тому, щоб привести у відповідність можливості учня з вимогами навчальної діяльності, тобто учень повинен усвідомити свої завдання як суб'єкта навчальної діяльності та цілеспрямовано будувати процес самонавчання.*

Фізика як предмет, має великі можливості для розвитку саморегуляції навчальної діяльності учнів. В ході вивчення фізики у школярів систематично і послідовно формуються уміння планувати свою діяльність, здійснювати пошук раціональних шляхів її виконання і критично оці-

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет, інформаційно-видавничий відділ, 1999. – 174 с.
2. Величко С.П., Гайдук С.М. Психолого-педагогічні основи шкільного фізичного експерименту // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного педагогічного університету: Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ, 2002. – Вип. 8. – С. 232-238.
3. Мендерецький В.В. Навчальний експеримент в системі підготовки вчителя фізики: Монографія. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ, 2006. – 256 с.
4. Тишук В.І., Желюк О.М. Канонічний навчальний фізичний експеримент // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного педагогічного університету: Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ, 1999. – Вип. 5. – С. 198-202.

The psychological and pedagogical requirements are considered to the educational physical experiment, application of his different forms in a certain educational situation; grounded criteria of selection of functions of educational physical experiment on the lessons of physics.

Key words: physics, method of studies, experiment, cognition, methodology.

Отримано: 3.05.2008

розвиток контрольно-оціночних здібностей і рефлексії діяльності учнів з фізики досліджують П.С. Атаманчук, Ю.О. Жук, В.Д. Шарко [1; 5; 7; 8].

Працюючи над проблемою управління навчанням фізики, її суть зводимо до надання спадної допомоги учневі, яка завдяки відповідному освітньому середовищу, що сприяє активності учня, переходить в саморегульований процес. Головне завдання школи – навчити учнів вчитися буде розв'язане, якщо залучити учнів до прийомів самооцінки і самоконтролю [1, с.58]. Формування саморегуляції навчальної діяльності учнів під час навчання фізики розглядаємо як цілісний системний процес, що відповідає наступним положенням:

- базовими компонентами саморегуляції і необхідною умовою уміння вчитися є самоконтроль, самооцінка, рефлексія і самокорекція діяльності учня;
- рівень загальної здатності до вивчення фізики у школярів, залежить від рівня сформованості дій контролю і оцінки на всіх основних етапах діяльності;
- формування саморегуляції навчальної діяльності учнів досягається використанням спеціальних прийомів і засобів в процесі навчання фізики;
- позитивну динаміку розвитку саморегуляції навчальної діяльності забезпечує включення учня в контрольно-оцінну діяльність;
- перехід від колективних форм управління навчально-пізнавальною діяльністю до індивідуальних; застосування діалогових методів навчання з метою розвитку рефлексії і самооцінки учня.

Для розуміння сутності механізму саморегуляції розглянемо термінологію необхідних понять, що є його компонентами. *Контроль* ми визначаємо як процедуру, яка забезпечує зворотній зв'язок отримання інформації про діяльність і результати учня. Але значно більший ефект для учня являє внутрішній зворотній зв'язок у навчанні – самоконтроль [4, с.103]. *Самоконтроль* є найвищою формою контролю в навчанні. Необхідно підкреслити, що першою важливою умовою навчання школярів самоконтролю є установка вчителя на його здійснення. Самоконтроль необхідний на різних етапах навчального процесу. На орієнтовальному етапі потрібно навчати попередньому (*підготовчому*) самоконтролю, який проводиться до початку виконання завдання (необхідний для переконання у вірному розумінні мети, завдання і вимог вчителя). Учневі треба підказати, що зробити це він може, ставлячи вчителю питання, уточнюючи у нього умови навчально-пізнавальних завдань, початкові дані, а також перевіряючи готовність свого робочого місця, засобів праці. На виконавському етапі самостійної діяльності, в процесі розв'язання навчальної задачі слід заохочувати до поточного (*корекційного*) самоконтролю учнів. Специфічними діями цього виду самоконтролю є спостереження, порівняння проміжних результатів із заданим еталоном, фіксація часу, що витрачається, вибирання відповідних засобів досягнення мети і способів розв'язання навчальної задачі та ін. На завершальний (*констатуючий*) самоконтроль учнів слід націлювати після виконання певного виду діяльності, наприклад, самостійної роботи.

П.Я. Гальперін [3] зазначає, що до складу людської дії входить робоча дія і дія самоконтролю, які спочатку виконуються з чітким розділенням, але поступово зливаються. Про ефективність протікання процесу формування механізмів самоконтролю учнів з фізики можемо судити в порівнянні з оцінками рівнями, визначеними нами в процесі тривалих досліджень (*табл. 1*).

Важливою умовою формування самоконтролю є використання в навчальній роботі планів. Планування навчання – складний вид діяльності і викликає у школярів певні труднощі, які можуть бути подолані, якщо учнів спонукати до самостійності та навчати умінню планувати розумові й практичні дії при виконанні різноманітних завдань. З цією метою необхідно вчити учнів користуватись планами узагальненого характеру, самостійно складати плани поетапної діяльності.

Низький	Середній	Достатній	Високий	Найвищий
Проявляються спроби пошуку еталонів оцінки власних результатів: учень помиляється, бачить помилку, але не знає шляху виправлення	Присутні окремі елементи самоконтролю: учень виправляє помилку при незначній допомозі вчителя	Самоконтроль є, але недостатньо автоматизований: учень виправляє помилку, але з запізненням в часі, оскільки усвідомлює її в контексті	Самоконтроль на рівні автоматизму: незакінчивши помилкову дію, учень виправляє її	Самоконтроль і самокорекція випереджають дії: помилки учня відсутні

В шкільній практиці оцінка і відмітка найчастіше отожднюються, хоча це рівносильно отожднюванню процесу розв'язання задачі з її результатом. *Оцінка* – це процес співвідношення реальних результатів з запланованими цілями. *Відмітка* – результат процесу оцінювання, його умовно-формальний (знаковий) вираз. Таким чином, при виставленні *відмітки* ми висловлюємо суб'єктивну думку, своє враження про кого-небудь або про що-небудь в максимально формалізованій і найменш інформативній формі. *Оцінюючи*, вчитель дає змістовну і розгорнену характеристику результатів учня. *Правильно організована оцінна діяльність вчителя є основою для формування учнівської самооцінки і саморегуляції*.

Навчаючи школярів самостійному оцінюванню, необхідно ознайомити їх з функціями оцінок. Основними *функціями оцінки* є: *контролююча* (на якому рівні засвоєний матеріал?); *констатуюча* (встигає учень з предмету чи ні?); *повідомляюча* (який бал отримав учень за вивчений матеріал?). Вчитель завжди повинен аналізувати свої оцінні позиції, коментувати і аргументувати виставлені відмітки. Головна роль усної оцінки вчителя полягає, по-перше, в урівноваженні висловлених учнями думок про плюси і мінуси роботи, щоб не дати учневі себе захвалити або відчувати вічним невдахою, а по-друге, визначити програму своєї діяльності на черговий етап роботи.

Під час самооцінки учень робить характеристику власної діяльності, аналізує свої успіхи і недоліки, а також шукає шляхи усунення останніх. Вона як один з компонентів діяльності понад усе пов'язана з характеристикою процесу виконання завдань, його плюсами та мінусами і найменше – з балом (відміткою). *Головна суть самооцінки* полягає в самоконтролі учня, його саморегуляції, самостійній експертизі власної діяльності та в самостимуляції. *Домінуючі функції самооцінки* такі: *констатуюча* – на основі самоконтролю (що з вивченого матеріалу я знаю добре, а що недостатньо?); *мобілізаційно-спонукальна* (мені багато що вдалося в роботі, але в цьому питанні я розібрався не до кінця); *проектуюча* (щоб не відчувати труднощів у подальшій роботі, я обов'язково повинен повторити...). Самооцінка дозволяє людині побачити сильні і слабкі сторони своєї роботи і збудувати на основі усвідомлення цих результатів власну програму подальшої діяльності. Зрозуміло, що ввести процедуру самооцінки в педагогічний процес простим розпорядженням не можна. Її застосування вимагає ґрунтовної і достатньо тривалої професійної роботи.

Для деталізації цього компоненту педагогічного процесу і для його методичної характеристики ми вважаємо за доцільне виділити в ньому *три нероздільні і взаємодіючі складові*.

Перша складова пов'язана із змістом оцінної діяльності вчителя. Самооцінка учня успішно формується і розвивається, якщо вчитель демонструє позитивне відношення до нього, віру в його можливості, бажання всіма способами допомогти йому вчитися. Методична сторона питання зводиться до застосування в навчальному процесі переважно індивідуальних еталонів [4, с. 48], що створюють умови для оцінки рефлексії учнями своїх дій.

Другою складовою процесу самооцінки є розвиток у школяра уміння дати самому собі змістовну характеристику, самому регулювати свою навчально-пізнавальну робо-

ту. Основу для оцінної діяльності учнів створює уміла організація їх самостійної розумової і практичної діяльності, активізація розумових процесів, розвиток аналітичного, критичного підходу до явищ.

Для учня має бути розкрита вся суть оцінної діяльності, яку досвідчений вчитель, зазвичай, висловлює до того, як оголошує учневі його відмітку. Включення учня в оцінну діяльність сприяє формуванню у нього критичного відношення до отриманих результатів, допомагає йому скласти вірне уявлення про рівень своїх можливостей, точніше співвіднести зовнішню оцінку і самооцінку. Вчитель повинен прийти до такого рівня, коли самооцінка стає механізмом, який корегує діяльність, створює умови, в яких виникає ситуація-стимул, що дозволяє учням самовизначитися і будувати самостійний план дій.

Третьою складовою самооцінки є робота по формуванню в учнів реалістичного рівня домагань, навиків самоконтролю. «Розуміння дитиною відмітки, поставленої вчителем, – пише Д. Б. Ельконін, – вимагає достатньо високого рівня самооцінки, а це приходить не відразу. Без цього діалог вчителя з учнем за допомогою відміток схожий на розмову двох глухих» [9, с.39].

Слід визнати, що внутрішня оцінка формується під впливом зовнішньої і багато в чому від неї залежить. Тому дуже важливо, щоб, *по-перше*, способи організації зовнішньої оцінки були різними (колективна оцінка, взаємооцінка та ін.); *по-друге*, ґрунтувалися на довірі, повазі до учня, визнанні його індивідуальності і здібностей; *по-третє*, еталон (як процесу і результату навчальної діяльності), яким оперують інші в оцінці школяра, був йому зрозумілий і збігався з власною думкою.

Готовність учня до внутрішньої змістовної оцінки своєї діяльності свідчить про розвиток здібностей *рефлексії – усвідомлення своїх дій*. Причому рефлексія – це не просте перемотування назад подій, що пройшли (як у відеоманіфоні), оскільки за цілями, завданнями і способами її організації існують різні види рефлексії:

- *оцінна* – коли ми даємо емоційну або логічно обумовлену оцінку тому, що відбувається, а разом і своїм діям;
- *цільова (ціннісна)* – коли ми відносимося до дії, що відбулася, з позиції своїх цілей (заявлених або внутрішніх цінностей);
- *конструктивна* – коли кожен зроблений крок розглядається з позиції його можливого продовження і розвитку;
- *узагальнююча* – коли в ході рефлексії за допомогою питань учень виводиться на змістовне узагальнення способів своєї роботи, що дає можливість прокрутити його в своїй свідомості.

Наведемо приклади питань вчителя, які дозволяють учневі здійснити *ціннісну рефлексію* власної діяльності:

- *Що Ти запам'ятав в ході уроку? Які теми з даного розділу Ти запам'ятав? (допомагають).*
- *Що Ти зрозумів в процесі уроку? Що для Тебе учневі відстежувати, яка навчальна інформація перейшла в його пасивне оперативне запам'ятовування було на уроці складно робити? Що викликало найбільші труднощі? (дозволяють звернути увагу вчителя і учня на те, яка навчальна інформація активізувала розумові процеси учня).*
- *Що Тобі найбільше сподобалося в ході уроку? Які обговорювані на уроці питання викликали у Тебе найбільший інтерес? (за допомогою таких питань учень усвідомлює, яка інформація торкнулася емоційно-пізнавальної сфери його особистості).*

Така організація взаємодії на уроці вчить учнів самоаналізу окремих сторін освітнього процесу, допомагає акцентувати увагу на значущих для них аспектах і усвідомлювати причини труднощів, що виникають в навчанні.

Успішність розвитку в учнів оцінних рефлексивних здібностей і рефлексивної діяльності (самоаналізу), формування адекватної самооцінки залежить від контрольної оцінної діяльності вчителя. На практиці, оцінюючи дії учня, вчитель часто використовує такі види оцінювання як

особистісне (порівнює дії учня з його попередніми діями), порівняльне оцінювання (з аналогічними діями інших учнів), нормативне оцінювання (з встановленими нормами, взірцями цих дій). Порівняльний спосіб оцінювання не є ефективним, оскільки породжує тривожність учня та знижує його самооцінку.

Підкреслимо, що рефлексія, самоконтроль, самооцінка, які здійснюються школярем, може відбутися лише в тому випадку, коли їх передбачає і педагогічно точно організовує вчитель. Будь-який вид діяльності на уроці фізики вчитель може використовувати для навчання учнів прийомом самоконтролю, самоаналізу, самооцінки. Наведемо декілька прикладів:

- *вчитель в діалозі звертається до учнів з питаннями: "Чому ми помилилися?", "Який інший варіант розв'язання ми могли б з вами вибрати?", "Що ми з вами робили, щоб досягти запланованого результату"; заохочує їх до активності, самостійності думок, відстежування своїх навчальних дій і співвідношення їх з поставленими завданнями (учні з ролі «ведених» переходять до ролі «ведучих»);*
- *прийом "доведіть, що моє твердження вірне або невірне..." спонукає учнів до самостійних висновків;*
- *навчальне коментування розв'язання задачі чи результату експерименту, яке полягає в тому, що під час фронтальної роботи один з учнів, виконуючи практичні дії, одночасно пояснює їх, посилаючись при цьому на конкретне правило, закон (застосовуючи знання, учень здійснює безперервний самоконтроль і, промовляючи вголос певну інформацію, спонукає до цього весь клас);*
- *прийом «запропонуй свої способи розв'язання задачі» вимагає від учня не тільки дій по алгоритму, але й самостійності думок, висновків, гнучкості мислення;*
- *структуризація текстів підручників і складання різного роду конспектів (відпрацьовуються уміння контролювати процес роботи з текстом);*
- *взаємоперевірка самостійних робіт, фізичних диктантів з виставленням відміток;*
- *самооцінка самостійного письмового розв'язання навчальної задачі (на полях зошита відзначити символом у відповідній графі свою думку про якість виконаного завдання, у разі великих розбіжностей з думкою вчителя – відмітки обговорюються і узгоджуються);*
- *самостійне творче завдання, при виконанні якого діяльність учнів строго не регламентується, учневі пропонуються деякі орієнтири для вирішення цього завдання;*
- *спонукання учнів ставити питання однокласникам та вчителю активізують весь клас;*
- *тестові завдання для навчання "відстежуванню" своїх знань;*
- *виконання деяких ролей вчителя (асистент, консультант, доповідач, опонент та ін.) учнями.*

Систематичне використання зазначено комплексу прийомів формування самооцінки в шкільній практиці сприяє поступовому переходу її якісних показників від нижчого до вищих рівнів. Розроблені нами оцінні рівні самооцінки учнів відображені в таблиці 2:

Таблиця 2

Низький	Середній	Достатній	Високий	Найвищий
Самооцінка власних дій відсутня, учень орієнтується на зовнішню оцінку	Учень оцінює правильність або помилковість результату з допомогою вчителя	Учень оцінює правильність або помилковість дій та результату, вміє оцінити свої можливості з розв'язання нового завдання (задачі) з незначною допомогою вчителя	Учень самостійно оцінює свої дії після вирішення завдання (задачі), вміє оцінити свої можливості з розв'язання нового завдання (задачі)	Учень самостійно аргументовано оцінює свої можливості з вирішення нових завдань (задачі), здійснює аналіз і облік можливих змін відомих способів дії

Отже, забезпечення готовності учня до здійснення саморегуляції навчально-пізнавальної діяльності – це спільне завдання вчителя і учнів. Формування контрольних оціночних здібностей учнів буде ефективнішим, якщо воно передбачає усвідомлення вчителем наступного:

- розвиваюче навчання, яке передбачає потребу учня в самоосвіті, вимагає використання і поступового переходу на механізм самооцінки і самоконтролю;
- зміст учнівської самооцінки детермінований характером і формами оцінної діяльності вчителя;
- використовуючи прийоми та засоби формування самооцінки та самоконтролю, вчитель повинен сприяти переходу школярів від орієнтації на оцінки до самооцінки діяльності;
- розвиток навиків самоконтролю і самооцінки викликає необхідність серйозної роботи вчителя по формуванню у школярів реалістичного рівня домагань.

Перспективи подальших досліджень полягають у визначенні оцінних рівнів рефлексії, корекції особистісної діяльності учнів та побудови узагальненої моделі рівнів сформованості саморегульованої навчально-пізнавальної діяльності учнів в процесі навчання фізики.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет, інформаційно-видавничий відділ, 1999. – 174 с.
2. Атаманчук П.С. Управління процесом навчально-пізнавальної діяльності. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет, інформаційно-видавничий відділ, 1997. – 136 с.

УДК 53(07)+372.853

З. П. Поліщук, М. В. Федьович, М. М. Харченко

Житомирський державний університет імені Івана Франка

ФІЗИЧНИЙ МАТЕРІАЛ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

У статті розглядається доцільність і важливість міжпредметних зв'язків математики і фізики, а саме використання задач фізичного змісту на уроках математики.

Ключові слова: математика, фізичний матеріал, електричний струм, комплексні числа.

Однією з умов підвищення ефективності навчального процесу та вдосконалення якості знань учнів є встановлення та реалізація міжпредметних зв'язків у процесі викладання предметів природничого циклу.

Вивчення математики та інших природничих і технічних дисциплін відбувається паралельно, вони доповнюють одна одну. Учні повинні вивчати математику не як окремий предмет, а у взаємозв'язку з іншими предметами природничого циклу [1]. Це дає можливість:

- значно розширити світогляд учнів;
- поглибити знання та підвищити їх якість;
- допомогти учням краще зрозуміти практичну значимість матеріалу, що вивчається;
- розвивати зацікавленість учнів у вивченні фізико-математичних дисциплін.

Проблему міжпредметних зв'язків слід розглядати насамперед у плані формування світогляду учнів на основі філософського узагальнення знань, що їх здобувають вони при вивченні суміжних дисциплін.

Механічний зміст похідної. Похідна у фізиці і техніці

Вивчаючи в курсі початків математичного аналізу тему «Похідна у фізиці й техніці», учні мають можливість пов'язати матеріал, вивчений ними на уроках фізики і технічних дисциплін з темою «Похідна» [5].

Задача 1.

Знайдіть швидкість і прискорення в момент часу t і в момент, коли $t = 1$ с для точки, що рухається прямолінійно

3. Гальперин П.Я. Введение в психологию. – М.: Изд-во МГУ, 1976. – 146 с.
4. Рабунский Е.С. Индивидуальный подход в процессе обучения школьника. – М.: Педагогика, 1975. – 184 с.
5. Присяжна Т.С., Шарко В.Д. Технології контролю навчальних досягнень учнів // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету. Серія педагогічна: Дидактика фізики в контексті орієнтирів Болонського процесу. – Кам'янець-Подільський: КПДУ, інформаційно-видавничий відділ, 2005. – Вип. 11. – С.69-73.
6. Осницький А.К. Саморегуляція діяльності школьника і формування активної личности. – М.: Знання, 1986. – 80 с.
7. Жук Ю.О., Соколюк О.М. Закономірності формування контрольних оціночних умінь в учнів середньої школи при вивченні предметів природничо-математичного циклу // Наукові записки КДПУ ім. Винниченка. Випуск 77. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. Винниченка. – 2007. – Частина 1. – С.70-73.
8. Шарко В.Д. Набуття досвіду здійснення контрольних оціночних діяльності – одне із завдань методичної підготовки вчителя фізики // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету. Серія педагогічна: Дидактика фізики в контексті орієнтирів Болонського процесу. – Кам'янець-Подільський: КПДУ, інформаційно-видавничий відділ, 2005. – Вип. 11. – С. 94-98.
9. Эльконин Д.Б. Психология обучения младшего школьника. – М., 1974. – С. 39.

In the article attention is spared to the features of forming of control capabilities of students and ability to estimate itself. For determination of efficiency of process of forming of mechanisms of self-control and self-appraisal of students the proper evaluation levels are offered.

Key words: studies of physics, self-regulation, self-control, self-appraisal, reflection.

Отримано: 15.05.2008

за законом: $s(t) = 2t^3 - 3t$ (s – шлях у метрах, t – час у секундах).

Розв'язання:

Враховуючи механічний зміст похідної, маємо:
 $v(t) = s'(t) = 6t^2 - 3$.

Якщо $t = 1$ с, то $v(1) = 6 \cdot \frac{1}{c^2} - 3 = 3 \frac{m}{c}$.

Аналогічно: $a(t) = v'(t) = 12t$.

Якщо $t = 1$ с, то $a(1) = 12 \cdot \frac{1}{c^2} = 12 \frac{m}{c^2}$.

Відповідь: $v = 3 \frac{m}{c}$; $a = 12 \frac{m}{c^2}$.

Про електричний струм, похідну та комплексні числа

Ми вже якось звикли чути і самі говоримо учням, що математика є могутнім засобом дослідження законів та явищ природи і суспільства, одним із основних чинників науково-технічного прогресу. Учні охоче вірять цьому. Проте шкільний курс математики не передбачає побудови цікавих і змістовних моделей, які б підтверджували подібні висловлювання.

В процесі вивчення курсу фізики складається враження, що математика є лише мовою, з допомогою якої зручно записувати ці закони. Тому на прикладі елементарної електротехніки спробуємо з'ясувати, як математика може виступати засобом не лише опису явищ, але і їх

Отже, забезпечення готовності учня до здійснення саморегуляції навчально-пізнавальної діяльності – це спільне завдання вчителя і учнів. Формування контрольних оціночних здібностей учнів буде ефективнішим, якщо воно передбачає усвідомлення вчителем наступного:

- розвиваюче навчання, яке передбачає потребу учня в самоосвіті, вимагає використання і поступового переходу на механізм самооцінки і самоконтролю;
- зміст учнівської самооцінки детермінований характером і формами оцінної діяльності вчителя;
- використовуючи прийоми та засоби формування самооцінки та самоконтролю, вчитель повинен сприяти переходу школярів від орієнтації на оцінки до самооцінки діяльності;
- розвиток навиків самоконтролю і самооцінки викликає необхідність серйозної роботи вчителя по формуванню у школярів реалістичного рівня домагань.

Перспективи подальших досліджень полягають у визначенні оцінних рівнів рефлексії, корекції особистісної діяльності учнів та побудови узагальненої моделі рівнів сформованості саморегульованої навчально-пізнавальної діяльності учнів в процесі навчання фізики.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет, інформаційно-видавничий відділ, 1999. – 174 с.
2. Атаманчук П.С. Управління процесом навчально-пізнавальної діяльності. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет, інформаційно-видавничий відділ, 1997. – 136 с.

УДК 53(07)+372.853

З. П. Поліщук, М. В. Федьович, М. М. Харченко

Житомирський державний університет імені Івана Франка

ФІЗИЧНИЙ МАТЕРІАЛ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

У статті розглядається доцільність і важливість міжпредметних зв'язків математики і фізики, а саме використання задач фізичного змісту на уроках математики.

Ключові слова: математика, фізичний матеріал, електричний струм, комплексні числа.

Однією з умов підвищення ефективності навчального процесу та вдосконалення якості знань учнів є встановлення та реалізація міжпредметних зв'язків у процесі викладання предметів природничого циклу.

Вивчення математики та інших природничих і технічних дисциплін відбувається паралельно, вони доповнюють одна одну. Учні повинні вивчати математику не як окремий предмет, а у взаємозв'язку з іншими предметами природничого циклу [1]. Це дає можливість:

- значно розширити світогляд учнів;
- поглибити знання та підвищити їх якість;
- допомогти учням краще зрозуміти практичну значимість матеріалу, що вивчається;
- розвивати зацікавленість учнів у вивченні фізико-математичних дисциплін.

Проблему міжпредметних зв'язків слід розглядати насамперед у плані формування світогляду учнів на основі філософського узагальнення знань, що їх здобувають вони при вивченні суміжних дисциплін.

Механічний зміст похідної. Похідна у фізиці і техніці

Вивчаючи в курсі початків математичного аналізу тему «Похідна у фізиці й техніці», учні мають можливість пов'язати матеріал, вивчений ними на уроках фізики і технічних дисциплін з темою «Похідна» [5].

Задача 1.

Знайдіть швидкість і прискорення в момент часу t і в момент, коли $t = 1$ с для точки, що рухається прямолінійно

3. Гальперин П.Я. Введение в психологию. – М.: Изд-во МГУ, 1976. – 146 с.
4. Рабунский Е.С. Индивидуальный подход в процессе обучения школьника. – М.: Педагогика, 1975. – 184 с.
5. Присяжна Т.С., Шарко В.Д. Технології контролю навчальних досягнень учнів // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету. Серія педагогічна: Дидактика фізики в контексті орієнтирів Болонського процесу. – Кам'янець-Подільський: КПДУ, інформаційно-видавничий відділ, 2005. – Вип. 11. – С.69-73.
6. Осницький А.К. Саморегуляція діяльності школьника і формування активної личности. – М.: Знання, 1986. – 80 с.
7. Жук Ю.О., Соколюк О.М. Закономірності формування контрольних оціночних умінь в учнів середньої школи при вивченні предметів природничо-математичного циклу // Наукові записки КДПУ ім. Винниченка. Випуск 77. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. Винниченка. – 2007. – Частина 1. – С.70-73.
8. Шарко В.Д. Набуття досвіду здійснення контрольних оціночних діяльності – одне із завдань методичної підготовки вчителя фізики // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету. Серія педагогічна: Дидактика фізики в контексті орієнтирів Болонського процесу. – Кам'янець-Подільський: КПДУ, інформаційно-видавничий відділ, 2005. – Вип. 11. – С. 94-98.
9. Эльконин Д.Б. Психология обучения младшего школьника. – М., 1974. – С. 39.

In the article attention is spared to the features of forming of control capabilities of students and ability to estimate itself. For determination of efficiency of process of forming of mechanisms of self-control and self-appraisal of students the proper evaluation levels are offered.

Key words: studies of physics, self-regulation, self-control, self-appraisal, reflection.

Отримано: 15.05.2008

за законом: $s(t) = 2t^3 - 3t$ (s – шлях у метрах, t – час у секундах).

Розв'язання:

Враховуючи механічний зміст похідної, маємо:
 $v(t) = s'(t) = 6t^2 - 3$.

$$\text{Якщо } t = 1 \text{ с, то } v(1) = 6 \cdot \frac{1}{\text{с}^2} - 3 = 3 \frac{\text{м}}{\text{с}}.$$

$$\text{Аналогічно: } a(t) = v'(t) = 12t.$$

$$\text{Якщо } t = 1 \text{ с, то } a(1) = 12 \cdot \frac{1}{\text{с}^2} = 12 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}.$$

$$\text{Відповідь: } v = 3 \frac{\text{м}}{\text{с}}; a = 12 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}.$$

Про електричний струм, похідну та комплексні числа

Ми вже якось звикли чути і самі говоримо учням, що математика є могутнім засобом дослідження законів та явищ природи і суспільства, одним із основних чинників науково-технічного прогресу. Учні охоче вірять цьому. Проте шкільний курс математики не передбачає побудови цікавих і змістовних моделей, які б підтверджували подібні висловлювання.

В процесі вивчення курсу фізики складається враження, що математика є лише мовою, з допомогою якої зручно записувати ці закони. Тому на прикладі елементарної електротехніки спробуємо з'ясувати, як математика може виступати засобом не лише опису явищ, але і їх

але і їх дослідження, одержання важливих наслідків, відкриття нових закономірностей [5].

Даний матеріал можна використати під час викладання математики учням старших класів за умови, що вони володіють поняттям похідної функції як швидкості зміни процесу, який описує дана функція. Базові поняття з теорії комплексних чисел, наведені нижче, не виходять за межі програмових.

Комплексне число α в алгебраїчній формі має вигляд: $\alpha = a + bi$, де a, b – дійсні числа, $i^2 = -1$.

Комплексне число α зображається точкою на координатній площині з координатами (a, b) або вектором 0α з такими самими координатами.

Поряд з алгебраїчною формою числа α вживають тригонометричну форму: $\alpha = r(\cos\varphi + i\sin\varphi)$, де $|a| = r$, $r = \sqrt{a^2 + b^2}$, а φ – кут нахилу вектора 0α до осі x , причому $\sin\varphi = \frac{b}{r}$, $\cos\varphi = \frac{a}{r}$.

Наприклад, якщо $\alpha = 1 - i\sqrt{3}$, то $r = \sqrt{1+3} = 2$, $\cos\varphi = \frac{1}{2}$, $\sin\varphi = -\frac{\sqrt{3}}{2}$, звідки одне зі значень аргументу $\varphi = -\frac{\pi}{3}$.

Тому тригонометрична форма числа $1 - i\sqrt{3}$ має вигляд

$$2\left(\cos\left(-\frac{\pi}{3}\right) + i\sin\left(-\frac{\pi}{3}\right)\right).$$

Аналогічно для $\beta = -1 - i$ маємо:

$$r = \sqrt{2}, \sin\varphi = -\frac{1}{2}, \cos\varphi = -\frac{1}{\sqrt{2}},$$

одне із значень: $\varphi = \frac{5\pi}{4}$, тому $\beta = \sqrt{2}\left(\cos\frac{5\pi}{4} + i\sin\frac{5\pi}{4}\right)$.

Тригонометричну форму комплексного числа зручно застосовувати під час множення чисел. Для цього потрібно модулі співмножників перемножити, а аргументи додати. Під час ділення комплексних чисел користуються таким правилом: модуль частки двох чисел дорівнює частці від ділення модуля діленого на модуль дільника, а аргумент – різниці аргументів діленого і дільника.

1. Моделювання змінного струму

Одним із важливих питань, з якими доводиться мати справу у процесі вивчення електрики є питання про характер змінного струму, а точніше – опис найважливіших характеристик змінного струму – ЕРС (напруги) та сили струму. Школярам у таких випадках запропонуємо остаточний результат [4].

Наприклад, змінний струм синусоїдальний, тобто сила струму I в кожний момент часу t визначається за формулою:

$$I = I_m \sin(\omega t + \varphi_i), \quad (1)$$

де I_m – амплітуда, ω – частота, φ_i – початкова фаза.

Аналогічну формулу маємо для ЕРС:

$$\xi = \xi_m \sin(\omega t + \varphi_i). \quad (2)$$

Проте ці формули легко довести, використовуючи тригонометричні функції, їх похідні і деякі знання про електричний струм та його походження.

Формулу (1) легко довести, виходячи з формули (2) та закону Ома для електричного кола, що містить активний опір R .

Оскільки $U = U_m \sin(\omega t + \varphi_u)$, то:

$$I = \frac{U}{R} = \frac{U_m \sin(\omega t + \varphi_u)}{R} = \frac{U_m}{R} \sin(\omega t + \varphi_u) = I_m \sin(\omega t + \varphi_u),$$

де $I_m = \frac{U_m}{R}$.

Під час доведення формули (1) для електричного кола змінного струму, який містить конденсатор з електроємністю C , скористаємося тим, що кількість електрики q на пластинах конденсатора визначається за формулою $q = U \cdot C$, а сила струму – за формулою $I = \frac{dq}{dt}$.

Далі маємо

$$\begin{aligned} I &= \frac{d(CU)}{dt} = CU_m \omega \cos(\omega t + \varphi_u) = \\ &= CU_m \omega \sin\left(\omega t + \varphi_u + \frac{\pi}{2}\right) = \frac{U_m}{X_C} \sin(\omega t + \varphi_i), \end{aligned}$$

де $X_C = \frac{1}{C\omega}$, $\varphi_i = \varphi_u + \frac{\pi}{2}$.

Звідси, зокрема, бачимо, що в колі змінного струму з конденсатором фазові значення струму і напруги відрізняються на кут $\frac{\pi}{2}$, а залежність між струмом і напругою вже відрізняється від «класичного» закону Ома, хоча зовнішня схожість незаперечна (і не тільки зовнішня!). А залежність між амплітудними значеннями струму і напруги повністю збігається з формулою закону Ома: $I_m = \frac{U_m}{X_C}$.

Не випадково величину X_C називають *ємнісним опором*.

Аналогічний зв'язок можна отримати і для ланцюгів змінного струму, що містять індуктивність L , спираючись на умову синусоїдальності змінного струму.

Виходитимемо з того, що ЕРС самоіндукції, яка зумовлює зменшення струму, дорівнює:

$$\xi_L = -L \frac{dI}{dt}(\omega t + \varphi_i) \text{ і } U_L = -\xi_L.$$

Тому:

$$\begin{aligned} U_L &= L \frac{d}{dt}(I_m \sin(\omega t + \varphi_i)) = \\ &= \omega L I_m \sin\left(\omega t + \varphi_i + \frac{\pi}{2}\right) = X_L I_m \cos(\omega t + \varphi_i), \end{aligned}$$

де $X_L = \omega L$ – індуктивний опір ланцюга з індуктивністю.

І знову для амплітудних значень маємо: $U_m = X_L I_m$.

Повний опір змінному струму у випадку, коли електричне коло містить активний R , індуктивний X_L та ємнісний X_C опори, складається із цих величин. Йдеться не про підсумовування, а про обчислення за формулою:

$$\sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2},$$

обґрунтування якої ми не будемо наводити.

Ми дістали найважливіші характеристики ланцюгів змінного струму і співвідношення між ними, які в подальшому використаємо для реалізації ідеї моделювання змінного струму з допомогою комплексних чисел.

2. Додавання гармонічних коливань

Наступний крок з реалізації цієї ідеї пов'язано з додаванням синусоїдальних струмів. Ця задача цілком природна. Якщо генератор містить кілька рамок, з'єднаних послідовно, то ЕРС генератора знаходиться шляхом підсумовування всіх ЕРС, що індукуються в кожній рамці (цей факт вважатимемо встановленим експериментально) [2]. Виникає запитання: чи є сума двох синусоїдальних ЕРС з однаковою циклічною частотою (або однаковою кутовою швидкістю) знову синусоїдальною?

Позитивну відповідь на це запитання дістанемо додаванням синусоїдальних ЕРС (гармонічних коливань):

$$\xi_1 = \xi_{m_1} \sin(\omega t + \varphi_1) \text{ та } \xi_2 = \xi_{m_2} \sin(\omega t + \varphi_2).$$

Скориставшись формулами тригонометрії, матимемо:

$$\begin{aligned} \xi &= \xi_1 + \xi_2 = \xi_{m_1} \sin(\omega t + \varphi_1) + \xi_{m_2} \sin(\omega t + \varphi_2) = \\ &= (\xi_{m_1} \cos\varphi_1 + \xi_{m_2} \cos\varphi_2) \sin\omega t + (\xi_{m_1} \sin\varphi_1 + \xi_{m_2} \sin\varphi_2) \cos\omega t = \end{aligned}$$

$$= a \sin \omega t + b \cos \omega t = \\ = \sqrt{a^2 + b^2} \left(\frac{a}{\sqrt{a^2 + b^2}} \sin \omega t + \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2}} \cos \omega t \right),$$

де $a = \xi_{m_1} \cos \varphi_1 + \xi_{m_2} \cos \varphi_2$, $b = \xi_{m_1} \sin \varphi_1 + \xi_{m_2} \sin \varphi_2$.

Оскільки

$$\left| \frac{a}{\sqrt{a^2 + b^2}} \right| \leq 1, \quad \left| \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2}} \right| \leq 1, \\ \left(\frac{a}{\sqrt{a^2 + b^2}} \right)^2 + \left(\frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2}} \right)^2 = 1$$

то можна ввести заміну:

$$\frac{a}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \cos \alpha, \quad \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \sin \alpha.$$

Тоді

$$\xi = \sqrt{a^2 + b^2} \sin(\omega t + \alpha) = \xi_m \sin(\omega t + \alpha).$$

Тут

$$\xi_m^2 = \xi_{m_1}^2 + \xi_{m_2}^2 + 2\xi_{m_1}\xi_{m_2} \cos(\varphi_1 - \varphi_2), \\ \cos \alpha = \frac{\xi_{m_1} \cos \varphi_1 + \xi_{m_2} \cos \varphi_2}{\xi_m}, \quad \sin \alpha = \frac{\xi_{m_1} \sin \varphi_1 + \xi_{m_2} \sin \varphi_2}{\xi_m}.$$

Першим кроком у моделюванні змінного струму може бути розв'язування розглянутої задачі на додавання ЕРС. Справа в тому, що дійсний вираз:

$$\xi_m \sin(\omega t + \varphi)$$

і комплексний вираз:

$$\xi_m (\cos(\omega t + \varphi) + i \sin(\omega t + \varphi))$$

знаходяться у взаємно однозначній відповідності і визначають один одного. Отже, суми

$$\xi_1 \sin(\omega t + \varphi_1) + \xi_2 \sin(\omega t + \varphi_2)$$

відповідає комплексний вираз:

$$\xi_1 (\cos(\omega t + \varphi_1) + i \sin(\omega t + \varphi_1)) + \\ + \xi_2 (\cos(\omega t + \varphi_2) + i \sin(\omega t + \varphi_2)) = \\ = (\xi_1 (\cos \varphi_1 + i \sin \varphi_1) + \xi_2 (\cos \varphi_2 + i \sin \varphi_2)) \times \\ \times (\cos \omega t + i \sin \omega t).$$

Звідси випливає, що підсумкова ЕРС є синусоїдальною з тією самою частотою ω . Для знаходження її амплітуди та початкової фази необхідно число

$$\xi_1 (\cos \varphi_1 + i \sin \varphi_1) + \xi_2 (\cos \varphi_2 + i \sin \varphi_2)$$

записати в тригонометричній формі (тобто знайти його модуль і аргумент).

За умови фіксованої частоти гармонічному коливанию $A \sin(\omega t + \varphi)$ для кожного t можна поставити у відповідність число $A(\cos \varphi + i \sin \varphi)$ або вектор довжини A , що утворює кут φ з віссю x . Ця відповідність зберігається під час додавання коливань і відповідних комплексних чисел (або векторів).

3. Комплексна модель змінного струму

Комплексні числа «реальні» такою самою мірою, як і дійсні [3]. І якщо спрацьовує модель фізичного процесу, побудована на їх основі, то така модель можлива.

Наведені раніше комплексні характеристики

$$\dot{\xi} = \xi_m (\cos(\omega t + \varphi_e) + i \sin(\omega t + \varphi_e)), \\ \dot{U} = U_m (\cos(\omega t + \varphi_u) + i \sin(\omega t + \varphi_u)), \\ \dot{I} = I_m (\cos(\omega t + \varphi_i) + i \sin(\omega t + \varphi_i))$$

для ланцюгів змінного струму називають відповідно комплексними ЕРС, напругою та силою струму (або комплексом ЕРС, напруги та струму).

Перетворивши $\dot{I} = \dot{I}_m (\cos \varphi_i + i \sin \varphi_i) (\cos \omega t + i \sin \omega t)$ і

позначивши $I_m (\cos \varphi_i + i \sin \varphi_i) = \dot{I}_m$, маємо

$$\dot{I} = \dot{I}_m (\cos \omega t + i \sin \omega t).$$

Аналогічно,

$$\dot{\xi} = \dot{\xi}_m (\cos \omega t + i \sin \omega t), \quad \dot{U} = \dot{U}_m (\cos \omega t + i \sin \omega t),$$

де $\dot{\xi} = \dot{\xi}_m (\cos \varphi_e + i \sin \varphi_e)$, $\dot{U} = \dot{U}_m (\cos \varphi_u + i \sin \varphi_u)$.

Комплексні числа \dot{I}_m , $\dot{\xi}_m$, \dot{U}_m називають комплексними амплітудами струму, ЕРС і напруги.

Комплексні сила струму і напруга пов'язані саме лінійною залежністю.

$$R_C = X_C i = -\frac{1}{\omega C} i,$$

а з індуктивністю L – число $R_L = X_L i = \omega L i$, назвавши їх відповідно комплексними опорами ємності та індуктивності.

Якщо коло змінного синусоїдального струму частоти містить активний опір, ємність C та індуктивність L , то число

$$Z = R + R_L + R_C = R + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C} \right)$$

і називають комплексним опором кола (комплексом опору)

та $\dot{U} = Z \dot{I}$.

Зауважимо ще й те, що модуль комплексного числа називається повним опором кола змінного струму:

$$|Z| = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C} \right)^2}.$$

Якщо коло не містить ємності та індуктивності, то повний опір $|Z|$ дорівнює активному опору R . Величину $X = X_L - X_C$ називають реактивним опором. Зрозуміло, що активний опір збігається з дійсною, а реактивний опір – з уявною частиною комплексного опору електричного кола.

Використання фізичного матеріалу сприяє розвитку навиків в використанні математичного апарату, дає можливість використовувати різноманітні методи (векторний, координатний і інші) для розв'язання прикладних задач, допомагає формувати в учнів уявлення про роль математики при вивченні навколишнього світу, бачити різницю між реальним і ідеальним, між фізичним явищем і його математичною моделлю, викликає додатковий інтерес і мотивацію до вивчення.

Список використаних джерел:

1. Бевз В. Міжпредметні зв'язки як необхідний елемент предметної системи навчання // Математика в школі. – 2003. – №6. – С. 6-11.
2. Білий М.С. Розкриття зв'язків між предметами природничо-математичного циклу // Радянська школа. – 1983. – №1. – С. 17-24.
3. Гринин А.М. О некоторых приложениях математики к физике // Физика в школе. – 1986. – №1. – С. 85-86.
4. Далингер В.А. О некоторых приемах реализации связей «математика-физика» // Физика в школе. – 2003. – №3. – С. 28-34.
5. Кац М. Физический материал на уроках математики // Математика. – 2001. – №2. – С. 15-17.

Expedience and importance of intersubject connections of mathematics and physics is examined in the article, namely the use of tasks of physical maintenance lights up on the lessons of mathematics.

Key words: mathematics, physical material, electric current, imaginaries.

Отримано: 26.04.2008

Л. І. Пташнік

*Кам'янець-Подільський національний університет***ОСНОВНІ ЧИННИКИ ПРОФЕСІЙНОГО СТАНОВЛЕННЯ МАЙБУТЬОГО ВЧИТЕЛЯ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ**

В статті приділяється увага факторам діяльності студентів в процесі професійного становлення на заняттях в навчальних майстернях.

Ключові слова: практична діяльність, практикум, професійна спрямованість, конструктивно-технічні уміння, проектно-технологічна діяльність.

Важливе місце в навчальному процесі підготовки студентів, як майбутніх вчителів трудового навчання, відіграє їх практична діяльність, яка базується на основі проходження практикуму в навчальних майстернях і спекурсів практичного характеру.

Комплексний характер практикуму, який ведеться в майстернях з обробки деревини і інших конструкційних матеріалів, в навчальних майстернях, обумовлений цілями і завданнями підготовки вчителів трудового навчання для сучасної школи.

Головна мета практикуму в навчальних майстернях – забезпечити студентів знаннями, уміннями і певною мірою навичками, необхідними майбутньому фахівцеві для успішного здійснення в школі органічного поєднання трудового виховання і політехнічного навчання, а при необхідності – і навчальної професійної підготовки.

Основні завдання практикуму в навчальних майстернях:

а) навчання студентів найбільш ефективному використанню сучасних знарядь праці, вимірювальною і розмічальною технікою при ручній, частково механізованій і машинній обробці конструкційних матеріалів (таке навчання включає вдосконалення навиків і умінь, отриманих в загальноосвітній школі, засвоєння нових, більш складних умінь, зв'язаних із застосуванням систем допусків і посадок, класів шоруховатості, а також складнішої вимірювальної техніки, оволодіння управлінням токарними, фрезерними, свердильними, стругальними, шліфувальними, металоріжучими верстатами; рейсмусовими, фугувальними, токарними і розпилювальними верстатами по дереву, а також освоєння всіх дій, пов'язаних із заточуванням ріжучих інструментів вручну і на заточувальних верстатах);

б) навчання студентів вибору найбільш технічно і економічно доцільних способів виготовлення деталей і виробів в цілому, знаходженню найбільш ефективних технічних рішень часткових технологічних завдань (наприклад, вибір способів механізації обробки деталей, підбір пристосувань і інструменту, типу заготовок, варіантів технологічних процесів), тобто подальше формування у студентів творчого відношення до праці;

в) ознайомлення студентів з основами наукової організації праці при обробці конструкційних матеріалів;

г) показ методів навчання основним операціям ручної і механізованої праці при обробці конструкційних матеріалів, а також складанні вузлів і виробів; підготовка до вивчення методики трудового навчання в школі, вивченню дидактики політехнічної освіти і, нарешті, підготовка до керівництва технічною творчістю школярів.

Особливість цих завдань – їх чітка професійна направленість. Майбутній вчитель повинен не тільки сам добре володіти засобами обробки конструкційних матеріалів, не тільки уміло описувати їх будову і дію, але і показати, як прості ручні інструменти, удосконалюючись, переростають в робочі органи формоутворювальних машин, який механізм їх дії і які зв'язки оброблювальних операцій з основами наук.

Але професійну діяльність, на нашу думку, потрібно спрямовувати на сучасні рекомендації, що безпосередньо адресовані не стільки сьогоденньому студенту, скільки майбутньому вчителю трудового навчання і виховання, і в цьому значну увагу потрібно спрямувати на спекурси.

Практикум в навчальних майстернях будується відповідно до програми, як єдина, але комплексна дисципліна,

яка спирається на теоретичну і загально-технічну підготовку студентів, отримувану ними впродовж навчання. При цьому забезпечується науковий, логічний і методичний зв'язок з кресленням, основами технічного конструювання, технологією конструкційних матеріалів опором матеріалів, фізикою, дисциплінами педагогічного циклу, а також з програмами трудового навчання в загальноосвітній школі. Рекомендації по науковій організації праці органічно вплітаються у вказівки, які даються студентам на вступних бесідах з кожної теми.

В процесі практикуму, при визначенні практичних робіт, керуються наступними положеннями.

1. Зміст, методика проведення їх і звіт повинні сприяти професійній спрямованості навчання.

2. Постановка практикуму повинна забезпечити активну роботу студентів, розвиток їх самостійності і ініціативи при виборі шляхів і засобів виконання рекомендованих задач, формування творчого підходу до справи, оволодіння знаннями і уміннями, необхідними для керівництва технічною творчістю школярів.

3. Тематика практичних робіт, повинна охоплювати всі розділи програми.

Мета, теоретична база і значущість практичних робіт повинні бути зрозумілими студентам. Всі ці роботи повинні закінчуватися створенням потрібних виробів для виробничого оточення.

Навчання різним прийомам обробки конструкційних матеріалів, надбання умінь і навичок передбачено на прикладах виготовлення наступних виробів:

а) приладів, окремих вузлів до них і наглядних посібників, які полегшують вивчення основ наук, ведення досліджень в навчальних майстернях;

б) інструменту і пристосувань для поповнення інструментального господарства навчальних майстерень;

в) моделей, з виготовленням яких доведеться зустрічатися майбутньому вчителю.

Але, працюючи з студентами в навчальних майстернях за програмою практикуму, викладач обмежується операційно – комплексною діяльністю. Це ми бачимо в програмах практикумів розроблених групами науковців під керівництвом Д.О. Тхоржевського [1.], Є.М. Муравьова [4.]. Здійснюючи підготовку студентів за даними програмами ми обмежуємо їх творчі здібності. В майбутніх вчителів необхідно формувати творчі технічні вміння.

Формування конструктивно-технічних умінь студентів є ще мало дослідженою проблемою. Існує багато робіт, присвячених дослідженню технічної творчості молоді ([2], [3], [6] і ін.). Дослідженню формування творчих технічних умінь дорослих і підготовці студентів до керівництва дитячою технічною творчістю присвячені роботи [5], [6] і т. д. З аналізу проведених досліджень виходить, що для успішного формування творчих умінь необхідна така організація навчання, яка стимулює напружену мислительну активність тих що навчаються і спонукає їх проявляти самостійність при засвоєнні навчального матеріалу. Важливим чинником у формуванні самостійної і творчої особи може стати застосування проблемного навчання. Психологічні дослідження останніх років показали, що мислення вченого, який відкриває нові закони, і учня, який засвоює нові знання, протікає як вирішення проблеми. А проблема виникає при здійсненні роботи над проектом і його технологічним впровадженням, тобто проектно-технологічною діяльністю.

Формування у студентів проектно-технологічних і педагогічних умінь відбувається в цілеспрямованій діяльності, організованій і об'єднаній процесом навчання. Структура навчального процесу досить складна і складається з безлічі взаємозв'язаних компонентів навчальної діяльності, якій головними учасниками є дві сторони – навчаючий і той хто вчиться.

Логічний аналіз процесу навчання дозволяє виділити основні його компоненти, які об'єднуються в складні комплекси. Основою навчального процесу є його кінцева мета, ради якої він створюється. При навчанні майбутніх вчителів проектно-технологічної діяльності головною метою є створення умов для розвитку їх творчих, технічних і педагогічних умінь. Для досягнення головної навчальної мети необхідно створити умови ефективного протікання навчального процесу. Умови ці забезпечуються початковими вміннями і знаннями навчаючих, цілями і вживаними методами навчання, вимогами і цільовими установками викладача, наявністю засобів навчання, змістом навчальних завдань. Проектно-технологічна діяльність обумовлена також цілями навчання, початковими знаннями і вміннями навчаючих, а це в свою чергу, потребує проблемної організації навчальних занять. Проблемні завдання повинні бути оптимально такі, що забезпечують самостійність і активність в пізнавальній діяльності. Остання вимога забезпечується диференційованими навчальними завданнями.

Одних тільки умов недостатньо для здійснення навчального процесу. Повинне бути організуюче начало, в якості якого виступає навчаючий. Саме він створює відповідні умови навчального процесу, видає навчальні завдання і пред'являє відповідні вимоги. Навчаючий керує навчальним процесом, узгодивши цілі і завдання навчання, забезпечує оптимальну проблемну завдань і у разі потреби змінює її. Викладач стимулює ефективність навчального процесу, викликає інтерес до предмету навчальної діяльності, формує позитивні мотиви до навчання.

У студентів повинна бути психологічна готовність до навчання і визначена мета; вони повинні сприймати вимоги викладача і умови навчального процесу.

Викладач впливає на студентів цілеспрямовано, весь час маючи на увазі кінцеву мету навчально-виховного процесу. Вся діяльність навчаючого визначається головною метою навчання, умовами протікання навчального процесу, психологічним станом майбутніх спеціалістів, їх початковими вміннями і знаннями. Умови навчального процесу і педагогічні вимоги викладача створюють систему дії на студентів. Основним засобом дії в цій системі служать навчальні проекти. Система вимог до навчальних проектів також досить складна. Вона обумовлена головною метою навчання, умовами протікання навчального процесу, станом навчаючих і т. д. Формуючи певні вміння і знання студентів, викладач повинен проектувати відповідний розумовий розвиток студентів, узагальнені вміння і знання, евристичні вміння і так далі

Викладач досягає намічених цілей за допомогою педагогічних прийомів, направлених на формування в студентів певних знань, умінь і розвиток здібностей. Педагогічні прийоми реалізуються у вимогах викладача, задаючи відповідні завдання, дією на емоційні чинники – формування позитивних мотивів, інтересу до навчання, створення атмосфери співпраці на заняттях і т.д.

Процес навчання на основі проектно-технологічної діяльності має досить складну структуру, в якій можна виділити п'ять основних тісно взаємозв'язаних комплексів: 1) зміст кінцевої головної мети навчання студентів; 2) придбані знання, вміння і показники придбаних навиків студентів; 3) психологічний стан студентів, що забезпечує ефективність навчання і пізнавальну самодіяльність студентів; 4) дидактичні вимоги до проектів; 5) педагогічні прийоми навчання і стимулювання пізнавальної активності студентів.

Структурна модель процесу навчання представлена на рис. 1. Його можна представити у вигляді чотиригранної піраміди, у вершині якої розташовується головний її елемент – зміст головної мети навчання і виховання студентів на заняттях з технічного моделювання (1); у підставі піраміди –

чотири структурні елементи, за своїм змістом представляють: придбані знання, уміння і показники придбаних навиків студентів (2); психічний стан студентів, що забезпечує продуктивність навчання, і їх пізнавальна самодіяльність (3); дидактичні вимоги до учбових завдань, що забезпечують досягнення головної мети навчання (4); педагогічні прийоми стимулювання пізнавальної діяльності студентів (5).

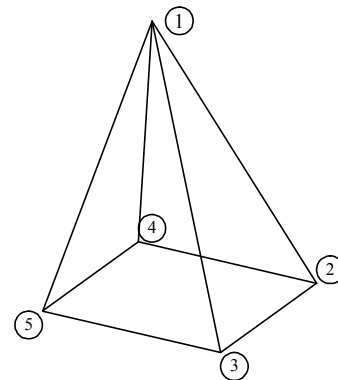


Рис. 1

Всі структурні елементи моделі тісно взаємозв'язані і взаємообумовлені. На структурній схемі лініями парних зв'язків показані складні залежності між структурними елементами моделі. Наприклад, зміст головної ланцюга навчання обумовлюють придбані знання, уміння і показники придбаних навичок студентами, а вони, в свою чергу, обумовлюють і визначають зміст головної мети навчання. В такому ж взаємозв'язку перший елемент моделі (1) полягає і з іншими структурними елементами: зміст головної мети навчання визначає прийоми навчання, останні ж обумовлюють досягнення головної мети навчання; прийоми навчання визначають емоційний стан студентів і пізнавальну самодіяльність (3), а вони, у свою чергу, обумовлюють і прийоми навчання, і досягнення головної мети і так далі

У приведеній структурній моделі виділяються прямі і зворотні причинно-наслідкові зв'язки. Кожна з елементів структурної моделі процесу навчання може займати місце мети, тоді решта структурних елементів виступатиме в ролі засобів і способів для досягнення цієї мети.

Кінцева мета навчання – сформованість конструктивно-технічних умінь і показники в розвитку студентів – тісно зв'язані між собою: не можна формувати конструктивно-технічні вміння, одночасно не впливаючи на розвиток технічного мислення, не формуючи узагальнених умінь і знань студентів. З іншого боку, не можна оволодіти конструкторськими навиками, не володіючи технічним мисленням, узагальненими вміннями і знаннями, властивостями далекого перенесення, що володіють. Отже, навчаючи технічному моделюванню, ми одночасно формуємо у студентів багато цінних якостей, що обумовлюють їх розумовий розвиток, і, через характер конструкторської діяльності, навчаємо творчим технічним вмінням.

Формування знань, умінь і розвиток здібностей студентів здійснюються шляхом включена їх у відповідну пізнавальну діяльність, сприяючи розвитку вказаних якостей. Зміст цієї діяльності визначається і регламентується викладачем в формі вимог і стимулів – прийомів безпосередньої дії на студентів, задаючи їм навчальні завдання. Створюючи певну настроєність студентів на виконання завдання, викладач забезпечує умови для досягнення кінцевої мети навчального процесу.

Основне призначення спецкурсу з технічному моделюванню і конструюванню – сформувати у студентів певний рівень конструктивно-технічних умінь (у питаннях технічної творчості), щоб вони могли застосовувати їх на уроках трудового навчання, фізики і в позакласній роботі в школі (педагогічні вміння).

Студенти повинні використовувати проектно-технологічну діяльність навчитися конструювати, моделювати, виготовляти і налагоджувати нескладні технічні. Для цього їм необхідні наступні вміння:

1) *конструктивно-технічні* – уміти визначати призначення проектного пристрою, створювати образ майбутнього пристрою, проектувати, розробляти робочі креслення. Уміння проектувати технічний пристрій пов'язане з рівнем розвитку уявлень, з вмінням моделювати в думці. Проектуючи прилад, студент розробляє задум його, створює уявну модель майбутнього пристрою. На різних етапах

конструювання студент спирається на реальний образ або символічну схему, які служать йому опорою для подальших дій. Вивчаючи цей образ, студент встановлює достовірні співвідношення і взаємодії деталей і вузлів, концентрує свою увагу на невіршеному, на невідомому;

2) *організаційно-технологічні* – уміння підібрати матеріали, інструменти, визначити спосіб обробки матеріалів, намітити технологію і послідовність виготовлення пристрою, проводити необхідні розрахунки;

3) *операційно-контрольні* – уміння виконувати операції по обробці матеріалів, збірку і наладку готового приладу, здійснювати контроль за правильністю виконання технологічних операцій.

Всі ці уміння повинні бити об'єднані уміннями, які додають всякій діяльності творчий характер. Це творчі уміння, які полягають в умінні застосовувати наявні знання в різних практичних ситуаціях, вирішувати нестандартні технічні завдання. Творчі уміння обумовлені багатьма суб'єктивними чинниками – відношенням до справи, інтелектуальною ініціативою, мотивами, здібністю до евристичного пошуку, а також характером знань і умінь, сформованих в умовах проблемного навчання.

Необхідною передумовою успішного формування умінь і знань є психічний стан студентів, що сприяє успішності навчання.

До психічного стану відносимо налаштованість студентів до майбутньої діяльності, готовність зайнятися нею, мотиви, які спонукають студента до діяльності, відчуття задоволеності від власної діяльності, потреба в інтелектуальній діяльності.

Вельми важливим чинником психічного стану є схильність, спрямованість, і готовність суб'єкта до здійснення акту, що дозволяє задовольнити його потребу, як підготовленість до здійснення певної діяльності. Як було відмічено, позитивні мотиви, інтерес до майбутньої діяльності визначають рівень самостійності в конструюванні і моделюванні. Студенти, що проявили високий рівень самостійності в процесі виконання завдання, виявляли високу цікавість і до конструювання з моделюванням.

Спецкурс з технічного моделювання має ту особливість, що знання і уміння отримуються студентами в процесі моделювання і конструювання технічних пристроїв. Для організації спецкурсу окрім створення умов і розробки навчальних завдань необхідна активна і цілеспрямована дія викладача на студентів. Ці дії об'єднуються в систему, складову методики навчання.

Методи навчання реалізуються в окремих прийомах навчання. Прийоми стимулювання пізнавальної активності можна розділити на три групи. До першої віднесені прийоми, що активізують мислення студентів шляхом проблемної побудови навчальних занять, на яких викладач повинен забезпечити розумове напруження студентів у пошуках способів вирішення технічної задачі, створити умови, що спонукають проектувати технічний пристрій за задумом, а не по пам'яті або зразку. До другої групи віднесені прийоми управління формуванням умінь і знань студентів. Викладач здійснює управління засвоєнням знань, видачею диференційованих завдань і своєчасними евристичними підказками; здійснює поетапне формування знань і умінь, обумовлене розв'язком проблеми; визначає послідовність етапів конструювання; виділяє навчальний матеріал, який потрібно повідомити студентам, і те, до чого студент повинен прийти самостійно в результаті вирішення проблемно-

го завдання; проводить поетапний контроль, за ходом виконання завдання. До третьої групи віднесені методичні прийоми, за допомогою яких встановлюються взаємини із студентами, що обумовлюють ефективність навчального процесу. Це створення атмосфери співпраці викладача і студентів на заняттях, заохочення діяльності студентів, стимулювання навчання.

Як вже наголошувалося, процес навчання студентів конструктивно-технічним умінням здійснюється за допомогою педагогічних дій, створенням умов навчання і пред'явленням пізнавальних завдань з певною системою вимог.

Ця система включає наступні завдання:

а) виготовлення виробів, що мають суспільно корисну цінність;

б) формуючі технічні уміння з моделювання, конструювання і виготовлення виробів, що включають: етапи проектування, виготовлення і налагодження технічних моделей;

в) які забезпечують інтелектуальну активність студентів, що включають: необхідність проектування за задумом; технічні завдання за своїм змістом нестандартні, такі, що припускають продуктивний спосіб мислення; завдання, які допускають декілька способів розв'язання; завдання з наявністю творчих моментів;

г) які враховують початковий рівень умінь і знань студентів;

д) які містять найбільшу інформацію в пізнавальному відношенні; завдання, які охоплюють найбільшу кількість пізнавальних чинників; завдання на просторове представлення технічних, статичних і динамічних об'єктів;

е) які враховують професійну значущість формованих умінь і знань: завдання на конструювання технічних пристроїв з яскраво вираженою функцією, здатних викликати інтерес у студентів і в їх майбутніх учнів;

ж) що передбачають формування педагогічних умінь: навчити школярів конструювати прилади в шкільному фізико-технічному гуртку.

Список використаних джерел:

1. Антонів Т.М., Бугайов О.І, і ін. Практикум в навчальних майстернях / За ред. Д.О. Тхоржевського. – К.: Вища школа, 1972, 422 с.
2. Качнев В.И. Обучение конструированию на уроках труда. – М.: Просвещение, 1979.
3. Разумовский В.Г. Развитие творческих способностей учащихся. – М.: Просвещение, 1971.
4. Муравьев Е.М., Молодцов М.П. Практикум в учебных мастерских. – М.: Просвещение, 1987. – 240 с.
5. Техническое творчество учащихся: Учебное пособие для студентов и учащихся педучилищ по индустриально-педагогической спец. / Ю.С. Столяров, Д.М. Комский, В.Г. Гетте и др.; Под ред. Ю.С. Столярова, Д.М. Комского. – М.: Просвещение, 1989. – 223 с.
6. Тхоржевський Д.О. Технічна творчість у школі. – К.: Радянська школа, 1974.

In the article attention is spared to the factors of activity of students in the process of the professional becoming on employments in educational workshops.

Key words: practical activity, practical work, professional activity, structurally technical abilities, project-technological activity.

Отримано: 20.04.2008

К. В. Рябець

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТІСНО-СВІТОГЛЯДНИХ РИС МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕМИ "ГРАНИЦЯ ПОСЛІДОВНОСТІ"

У статті обговорюються питання формування наукового світогляду при вивченні основоположної операції математичного аналізу – граничного переходу.

Ключові слова: світогляд, методологічні питання, розвиток, нескінченно мала, границя послідовності, вчитель.

Виховання наукового світогляду є одним з основних завдань як середньої, так і вищої школи. Перед математиками в цій великій і відповідальній справі стоїть серйозне завдання. Вони повинні показати роль і силу математичних методів у пізнанні навколишнього світу й розкрити причини цієї сили, виявити шляхи формування наукових понять і джерела виникнення нових наукових теорій. Добре відомо, що досвідчений й люблячий свою справу викладач, незалежно від того, шкільний або університетський, впливає на розум, інтереси й поведінку своїх учнів. Вони прислухаються до його слів і прагнуть наслідувати, часом несвідомо, ті принципи, які він розділяє. Якщо студенти чують на лекціях з математики не тільки формальний виклад предмету, але й міркування про його основні методологічні проблеми, їх розв'язання в процесі розвитку конкретних математичних дисциплін, значення для пізнання в цілому, – це, безсумнівно, сприяє тому, що філософське осмислення математики і її методів стає для студентів необхідною частиною самого математичного знання.

Одночасно ознайомлення з методологічними питаннями математики, з її загальними філософськими проблемами допомагає молодим людям подивитись на цю науку з більше широких позицій, визначити її місце в системі знань, побачити математику в розвитку, в зв'язках з іншими областями знання, а також замислитися над рушійними силами прогресу математики. Воно може допомогти глибше розібратися у необхідності все більшій абстрактності математики й все більшій загальності її понять, побачити, як абстрактність математичної логіки допомагає більш повному й широкому пізнанню явищ природи та процесів, що протікають у суспільстві. Все це наблизить учнів до твердого переконання в тому, що математичні методи необхідні для сучасного знання й можуть бути застосовані до найрізноманітніших за своїм змістом явищ. Але й цього замало – обов'язково потрібно показати, як працюють певне поняття чи теорія, що здатні дати вони як для самої математики, так і для інших дисциплін. Показ математики в дії є найдійовішим засобом виховання наукового світогляду. То ж вкрай назріла пора вироблення саме такого підходу.

Важливо, щоб ще в університеті студент-математик, особливо майбутній вчитель, збагнув різні сторони, якими може обернутися математика – філософську, логічну, прикладну. І це повинно прозвучати не тільки у вступному слові до курсу чи спецкурсу. Ця світоглядна, методологічна складова математичної культури, математичної компетентності повинна стати лейтмотивом всього викладання математики.

Само собою зрозуміло, що вчити слід так, щоб студенти чітко розуміли призначення певної теорії, сенс означень, логіку доведення її тверджень. Розуміли, а не просто запам'ятовували. Пам'ятати потрібно, але ще важливіше розуміти пізнане. Математика відноситься до тих дисциплін, в яких втрата розуміння хоча б в одному пункті приводить до подальшого а то й повного нерозуміння цілого розділу, з подальшою втратою віри у спроможності збагнути втрачене, падінням мотивації та інтересу до навчання. Запам'ятовування без розуміння приводить й до характерного формалізму знань, коли запам'ятовуються зовнішні атрибути, властиві означенню, доведенню того чи іншого факту, але їхня суть залишається незрозумілою, а тому не підготовленою до подальшого застосування. Особливо важливо добиватися вичерпного розуміння основних положень теорії, тому не можна обмежувати час на роз'яснення основоположних по-

нять. Не треба підмінити чітке розуміння основ прагненням викласти якомога більше матеріалу.

На наше переконання, лекція в першу чергу повинна бути спрямована на те, щоб зробити гранично ясними основні ідеї дисципліни, розгорнути перед очима студентів зв'язок предмета з іншими галузями людського знання, з актуальними науковими й прикладними ідеями наших днів, вселити в їхню свідомість упевненість у власні сили, виконати інтерес до подальшого пізнання предмета. Дуже важливо домогтися того, щоб викликати в слухачів міцні асоціації нових означень, результатів, методів із уже наявними в них знаннями й практичними навичками. Істотно зруйнувати саму можливість думки, що математика розвивається тільки заради себе, важливо показати, що вона тісно зв'язана з усіма іншими областями наукового й практичного знання. Потрібно навчити бачити в математичних поняттях і фактах можливості їхнього практичного використання, а в завданнях практики – можливості подальшого розвитку здавалося б завершеної фундаментальної науки. Викладач зобов'язаний прагнути зробити передані знання активним знаряддям своїх слухачів, а не простим надбанням пам'яті, бо корисним, безумовно, є не все знання як інформація про будь-що, а лише так зване "живе знання", що здатне діяти, працювати, допомагати у вирішенні виникаючих пізнавальних проблем.

Ми вважаємо, що принципові місця курсу вимагають неквапливого викладу й висвітлення з усіх можливих позицій, щоб студент зумів свідомо засвоїти їх, щоб вони перетворилися в дієвий інструмент його повсякденної роботи.

Важлива роль у справі формування наукового, діалектико-матеріалістичного світогляду належить аналізу нескінченно малих. Енгельс багаторазово говорив про те, що діалектика входить у математику разом із диференціальним й інтегральним численням, і ми, математики, краще всіх знаємо, як глибоко вірні ці слова.

"Жодна проблема не хвилювала так глибоко людський дух, як проблема нескінченного; жодна ідея не впливала на розум так збуджуючи й плідно, як ідея нескінченності; але, однак, жодне поняття не має такої потреби у з'ясуванні, як поняття нескінченного". Ці слова, сказані Д. Гільбертом на початку минулого століття (1925 р.), справедливі й на початку нинішнього.

Основною причиною того, що поняття границі виявилось настільки важким для сприйняття і тлумачення, є та, що перехід від скінченного до нескінченного, від дискретного до неперервного вимагає нових абстрактно-логічних міркувань; пряме перенесення уявлень про скінченне на нескінченне призводить до помилок. Відсутність чіткого уявлення про граничний перехід і, як наслідок, необґрунтованість операції відкидання нескінченно малих простежується і у творців диференціального та інтегрального числення Ньютона і Лейбніца. Аналізуючи стан тодішньої науки у підручнику [8], Шилов Г.Є. зазначає: "Математики того часу, напевно, вважали, що лінійними в малому є самі функції, а диференціали є їхніми приростами, що відповідають певним "надзвичайно малим" диференціалам – приростам аргументів. Ця точка зору, природно, не могла бути проведена скільки-небудь послідовно, що значною мірою ускладнювало обґрунтування аналізу й надавало простір для нищівної критики з боку філософів, що зберігається й дотепер". Прикладом є цитата із книги Баумана "Простір, час і математика" [1, с.312], надрукованої в 60-х роках 20 ст.: "Не торкаючись самого числення нескінченно ма-

лих, яке вважаємо геніальним винаходом, що виправдав себе на практиці, скоріше мистецтвом, ніж наукою, ми відкидаємо і вважаємо логічно неможливим його логічне обґрунтування засобами звичайної математики." Аналізуючи реакцію вчених на впровадження аналізу нескінченно малих, Ф.Клейн [1], продовжує: "У неведалих поясненнях відчувалось щось містичне, у результаті нерідко виникало упередження, начебто диференціальне числення є особливою філософською системою, яку не можна обґрунтувати, і в яку можна тільки вірити, вбачали навіть елементи крутійства чи шахрайства. Найбільш різкою була критика філософа Берклі, який у невеликій книжці "Аналіст" в іронічній формі писав: "Той, хто може перетравити другу або третю флексію, ... не повинен, як мені здається, чіплятися до чогось у богослов'ї". Гегель, філософ іншого напрямку, зв'язував методи нескінченно малих з відкритими їм діалектичними законами мислення й трактував диференціювання як заперечення (скінченної величини), а інтегрування – як заперечення заперечення. З цього погляду весь аналіз нескінченно малих він трактує як результат застосування діалектики до математики. При цьому стає зрозуміло неприйнятність тодішніх "доведень" з погляду формальної логіки, – нічого іншого й не могло бути при неформалізованих вихідних положеннях. Втім, справедливості наведених міркувань Гегеля не просувала аналіз нескінченно малих ні на крок уперед; для його плідного розвитку стала необхідною побудова логічно бездоганного фундаменту, до чого долучилися видатні математики XVIII століття – Ейлер, Даламбер, Лагранж. Однак, лише в XIX столітті потрібна формалізація була досягнута в роботах Коші й Вейєрштрасса. Головна заслуга Коші була саме в тому, що він розглядав диференціал функції не як її збільшення, а як головну лінійну частину її збільшення. Точне формулювання цього поняття Коші буде на основі поняття границі, Вейєрштрасс додає техніку міркувань " $\varepsilon - \delta$ ", що, зокрема, дозволило виправити деякі занадто поспішні міркування Коші.

Грунтовний аналіз розвитку вчення про нескінченно малі подає відомий вчений-педагог Хінчин О.Я. [7]. Першим етапом він вважає XVII-XVIII століття – етап стрімкого та некритичного розвитку, період накопичення фактів, конкретних результатів. (Ми ж вважаємо не вартим відкидати всю попередню історію границі, починаючи з апорій Зенона чи геніальних напрацювань Архімеда.) В усяку епоху концепція границі цілком обумовлюється тим, як розуміється нескінченно мала величина. Відомо, що в перший період у розумінні природи нескінченно малих величин не було ні повної ясності, ні повної одноголосності. Хоча процесуальне, динамічне походження нескінченно малих не підлягало сумніву, сама ідея змінної величини була ще настільки новою, так непевно сприймалася науковою думкою, що термін "нескінченно мала" переважно розуміли як вказівку на розміри величини, а не як характеристику способу її зміни. Є й інша, більш істотна причина: включення в рамки математичної науки ідеї змінної величини як об'єкта точного дослідження вимагало, як це згодом дуже ясно було зазначено Енгельсом, елементів діалектичного мислення, що в цю епоху було ще не під силу. Звідси виникало протиріччя: динамічний характер нескінченно малих величин і граничних переходів хоча, безсумнівно, й визнавався, але змушений був залишатися поза рамками точних математичних формулювань, в обігу були описові вирази.

Другий етап у розвитку поняття границі (перша половина XIX сторіччя) знаменує собою найзначніше зрушення в усій своїй історії. В науку впевнено входить декартова змінна величина. Ідея змінності дає можливість повернути поняттю границі його первісну динамічність, повністю врахувати в означенні його процесуальне походження й тим самим уникнути логічних недоліків, характерних для попередньої епохи. У цей період уже чітко говориться: нескінченно малою називається величина, що на певній стадії розгляданого процесу стає й у всіх подальших стадіях його залишається (за абсолютним значенням) як завжди малою (меншою будь-яке додатне число). Аналізуючи це означення

нескінченно малої величини, О.Я.Хінчин пише, що воно з усією виразністю вказує не на розміри (нескінченно мала величина може бути іноді досить великою), а на характер її зміни. У цьому розумінні термін "нескінченно мала", створений у попередню епоху, є очевидним анахронізмом; його варто було б замінити терміном "безгранично спадаюча" або іншим аналогічним; на жаль, цього не трапилося, і кожен педагог знає, скільки труднощів і помилок породжує це невдале слововживання [7, с.53-67].

Третій етап відноситься до другої половини XIX сторіччя. Він найтіснішим чином пов'язаний як із загальною тенденцією формалізації математичної науки, так і з більш вузьким устремлінням арифметизувати аналіз, тобто звести його обґрунтування до натурального числа. У цей період були вперше побудовані вичерпні теорії ірраціональних чисел (Дедекінд, Кантор, Вейєрштрасс), без яких, як відомо, не могло бути й мови про належне обґрунтування теорії границь; основні теореми (наприклад, теорема про існування границі монотонної обмеженої послідовності) без загального означення ірраціонального числа або невірні, або позбавлені змісту; тим часом ці теореми є необхідними вже в курсі середньої школи. Таким чином, якщо ідейно поняття границі майже в повній мірі оформилось у першій половині XIX сторіччя, то строга математична концепція мала певні вади, залишалися значні прогалини, заповнені лише в другій половині століття.

Останній, четвертий етап у розвитку поняття границі – минуле століття. Він виник у зв'язку з назрілою необхідністю значного розширення ідеї, закладеної в первісній концепції границі. Уже давно математика, поряд з найпростішим випадком натуральної чи дійсної змінної, повинна була зайнятися вивченням граничних переходів в областях зовсім іншої структури: границі комплексних чисел, багатомірних векторів, функції, випадкових величин; у більш складних випадках виявився доцільним розгляд різних видів граничного переходу: так, у випадку границі функції довелося розрізняти звичайну збіжність, рівномірну збіжність, збіжність "у середньому" тощо, причому різні граничні переходи природно мали й свої специфічні властивості. Ця обставина разом із властивою математиці нашої епохи тенденцією до узагальнення привела до створення загальних вчень про граничний перехід. Мова йде вже не про границю змінної величини, у пряму розумінні цього слова, а про структуру самого граничного переходу, що є предметом сучасного аналізу і топології. Ми не будемо зупинятися докладніше на цьому важливому моменті історії поняття границі, бо, незважаючи на його наукове значення, він поза всякими сумнівами не може не тільки бути внесений у шкільне викладання, але й мати вплив на його програму й стиль. Відзначимо, погоджуючись з [7], що цей четвертий етап, подібно до третього, жодною мірою не скасовує й не відкидає концепції границі, виробленої на другому етапі. Якщо наприкінці XIX сторіччя ця концепція піддалася уточненню й доповненню, то в нашому столітті вона була значно узагальнена й піднята на вищий щабель абстракції; але ні те, ні інше не знаменувало собою відмови від цієї концепції.

Метою цього історичного екскурсу було виокремлення й аналіз тих труднощів і проблем, які виникали перед математиками в процесі формування поняття границі. Як педагоги, переконані, що їх усвідомлення допомагає розібратися з психологічними труднощами, які виникають в учнів при вивченні цього поняття, бо твердо стоїмо на позиції, що важко засвоюється саме те, що важко діставалося самим математикам.

Історія математики важлива для розвитку інтересу до математики, до її філософських питань, можливостей її застосувань, але не лише. За словами великого Лейбніца, вона важлива не лише тим, що віддає кожному по заслугах, але головним чином тим, що учить мистецтву творчості. А це, останнє, є, мабуть, найважливішим у всякому навчанні. Кожне покоління повинне піти далі за попереднє по шляху прогресу, а для цього потрібно навчитися в старому, відомому помічати паростки нового, невідомого. І не лише помічати, але і створювати більш загальні і досконалі концепції – теоретичні, прикладні, педагогічні.

Поняття границі має фундаментальне значення для математики, оскільки саме операція граничного переходу характеризує цю науку. У шкільному курсі математики поняття границі дає змогу теоретично обґрунтувати вивчення таких питань алгебри та геометрії як нескінченні десяткові дроби, нескінченна геометрична прогресія, довжина кола, площа круга, об'єм та площа поверхні певних просторових тіл, а також є основою для введення понять похідної та інтеграла.

В умовах диференціації навчання можливий різний ступінь повноти вивчення теорії границь у школі [2]. А розпочати слід з найпростішого – поняття границі числової послідовності.

Розуміючи необхідність початкового створення в учнів інтуїтивного уявлення про це поняття, автори підручника [10] пропонують розглянути кілька конкретних прикладів числових послідовностей: $(x_n) = \frac{n+1}{n}$, $(y_n) = -\frac{1}{n}$,

$(z_n) = 2 - \frac{(-1)^n}{n}$, $(u_n) = (-1)^n$ та проаналізувати їх поведінку.

Виписавши декілька перших їх членів та відмітивши їх точками на числовій осі, учні помічають, що для перших трьох із них існує число (відповідно 1, 0 і 2), до якого наближаються члени послідовності зі зростанням номера n . Для послідовності (y_n) такого числа немає: члени послідовності з парним номером попадають у точку 1, а з непарним – у точку -1 .

Якщо члени послідовності (x_n) із зростанням номера n наближаються до числа a , то цю послідовність називають збіжною до числа a і записують $x_n \rightarrow a$, якщо $n \rightarrow \infty$, або $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = a$.

Якщо послідовність не має скінченної границі, її називають розбіжною.

Серед наведених прикладів збіжними є послідовності (x_n) , (y_n) та (z_n) , а розбіжною – послідовність (u_n) .

Приклади розглянутих збіжних послідовностей ілюструють, що члени послідовності можуть наближатися до своєї границі по-різному: залишатись тільки зліва або тільки справа від неї, або коливатись, набуваючи значень то справа, то зліва від числа a .

Цим можна обмежитись у класах гуманітарного профілю та в загальноосвітній школі [3].

Програмою з математики для класів з поглибленим вивченням математики передбачено строге означення границі числової послідовності. І знову зазначені підручники [9],[10] рекомендують спочатку на конкретних прикладах простежити, як для збіжної послідовності, наприклад (x_n) , змінюється відстань її членів від числа 1 із зростанням номера n . Відмітивши її зменшення, виникає запитання: чи може ця величина, тобто $|x_n - 1|$, стати меншою за 0,01; 0,001; 0,0001 і взагалі – меншою за будь-яке наперед задане як завгодно мале додатне число?

З'ясуємо, наприклад, коли (для яких членів послідовності (x_n)) матиме місце нерівність $|x_n - 1| < 0,001$.

Маємо $|x_n - 1| = \frac{1}{n}$. Отже, нерівність виконується, як

що $\frac{1}{n} < 0,001$, $n > 1000$, тобто $|x_n - 1| < 0,001$ при $n = 1001, 1002, \dots$

Враховуючи геометричний зміст модуля, це означає, що всі члени послідовності (x_n) , починаючи з x_{1001} , розташовані від точки 1 на відстані, яка менша за 0,001, а це все одно, що $x_n = 1$ з точністю до 0,001 для всіх членів послідовності з номерами $n \geq 1001$. Далі підручник пропонує провести обчислювальний експеримент для різних значень $\varepsilon > 0$ і скласти таблицю залежності N, n від

$\varepsilon > 0$ і скласти таблицю залежності N, n від (x_n) та ε та провести міркування в загальному вигляді. Після цього автори дають означення границі числової послідовності:

Число a називається границею числової послідовності (x_n) , якщо для довільного числа $\varepsilon > 0$ існує такий номер N , що при всіх $n > N$ виконується нерівність $|x_n - a| < \varepsilon$. Записують це так: $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = a$.

Корисним є і символічний запис цього означення:

$$a = \lim_{n \rightarrow \infty} x_n \Leftrightarrow \forall \varepsilon > 0 \exists N : n > N \Rightarrow |x_n - a| < \varepsilon.$$

Використання символічного запису означення границі числової послідовності у вигляді логічної конструкції з кванторами існування і загальності не тільки збагачує і розвиває математичну мову учнів, які поглиблено вивчають математику, а й допомагає досить просто з формальної точки зору сформулювати заперечення цього означення.

Краще з'ясувати поняття границі послідовності допомагає і геометрична інтерпретація цього поняття.

Відомо, що

$$|x_n - a| < \varepsilon \Leftrightarrow -\varepsilon < x_n - a < \varepsilon \Leftrightarrow a - \varepsilon < x_n < a + \varepsilon \Leftrightarrow x_n \in (a - \varepsilon, a + \varepsilon).$$

Інтервал $(a - \varepsilon, a + \varepsilon)$ називають ε -околом точки a , де a – центр; $\varepsilon > 0$ – радіус околу. Із означення границі числової послідовності випливає, що $x_n \in (a - \varepsilon, a + \varepsilon)$, $n > N$. Геометрично це означає: який би окіл точки a ми не взяли, всі члени послідовності (x_n) , починаючи з певного номера, потраплять у цей окіл (поза ним може залишатись тільки скінченна кількість членів послідовності). Цю останню, висловлену в дужках думку, ми вважаємо досить важливою для кращого розуміння поняття границі послідовності і пропонуємо після цього ще раз повернутись до загального означення границі і його символічного запису й побачити в них це ж твердження. Подібний підхід до означення границі послідовності мовою скінчених множин детально опрацьований нами в [3] та підтриманий на конференції [4] як корисний альтернативний підхід на навчання майбутніх вчителів математики.

Важливо підкреслити, що можна обирати довільний окіл граничної точки, але нас цікавить близькість членів послідовності до цієї точки, тому іноді говорять, що цей окіл як завгодно малий. Корисно розв'язати такі задачі для конкретно взятих послідовностей та значень ε , поставивши питання:

- ✓ Скільки членів послідовності знаходяться всередині ε -околу точки a і скільки поза цим околом?
- ✓ Які члени послідовності лежать усередині ε -околу точки a , а які поза цим околом?
- ✓ Чи існують члени послідовності (x_n) , для яких

$$|x_n - a| < \varepsilon \text{ та } |x_n - a| > \varepsilon ?$$

Справедливо зазначаючи, що поняття границі числової послідовності тісно пов'язане з поняттями наближення та абсолютної похибки наближення, відомими учням ще з 7 класу, ще один підхід до поняття границі послідовності пропонує Михалін Г.О. [5].

Суть поняття границі послідовності у ньому розкривається за допомогою поняття майже рівності: числа $x_n, n \in \mathbb{N}$, назвемо майже рівними числу a для всіх досить великих номерів n і писатимемо $x_n \approx a \forall n \approx \infty$, якщо $|x_n - a| < \varepsilon$ для будь-якого $\varepsilon > 0$ і номерів n , більших за певне число $n_0 = n_0(\varepsilon)$. Коротко, $x_n \approx a \Leftrightarrow |x_n - a| < \varepsilon \forall \varepsilon > 0 \text{ і } \forall n > n_0(\varepsilon)$.

Властивості границі послідовності можна розглядати як властивості майже рівностей для послідовності, які аналогічні відповідним властивостям рівностей чисел (див. таблицю [6]):

Властивості рівностей	Властивості майже рівностей (границь)
1. $x_n = a \wedge x_n = b \Rightarrow a = b$	Єдиність границі: $x_n \approx a \wedge x_n \approx b \forall n \approx \infty \Rightarrow a = b$, тобто кожна послідовність не може мати більше однієї границі
2. $x_n = a \Rightarrow \exists c: x_n \leq c$; б) $x_n = a \wedge a > c (a < c) \Rightarrow \Rightarrow x_n > c (x_n < c)$	Обмеженість збіжної послідовності: а) $x_n \approx a \forall n \approx \infty \Rightarrow \exists c > 0: x_n \leq c \forall n$; б) $x_n \approx a \forall n \approx \infty \wedge a > c (a < c) \Rightarrow \exists n_0: x_n > c (x_n < c) \forall n > n_0$
3. $x_n = a \forall n \Rightarrow x_{n_k} = a \forall n_k$	Границя підпослідовності: $x_n \approx a \forall n \approx \infty \Rightarrow x_{n_k} \approx a \forall n_k \approx \infty$
4. $x_n = a \Rightarrow x_n = a $	Перехід до границі під знаком модуля: $x_n \approx a \forall n \approx \infty \Rightarrow x_n \approx a \forall n_k \approx \infty$
5. $x_n = a \wedge y_n = b \Rightarrow$ $x_n \pm y_n = a \pm b$, $x_n \cdot y_n = a \cdot b$, $\frac{x_n}{y_n} = \frac{a}{b}, b \neq 0$	Границя суми, різниці, добутку і частки: $x_n \approx a \wedge y_n \approx b \forall n \approx \infty \Rightarrow x_n \pm y_n \approx a \pm b$, $x_n \cdot y_n \approx a \cdot b, \frac{x_n}{y_n} \approx \frac{a}{b}, b \neq 0, \forall n \approx \infty$
6. $x_n = a, y_n = b$, $x_n \leq y_n \Rightarrow a \leq b$	Перехід до границі у нерівності: $x_n \approx a, y_n \approx b \forall n \approx \infty \wedge x_n \leq y_n \forall n \geq n_0 \Rightarrow a \leq b$

Такий підхід, вважає автор, може допомогти зробити властивості границі інтуїтивно прозорими і легкими для сприймання переважно більшістю студентів і може бути використаний учителями математики у шкільному курсі. Втім, його доцільність, особливо для майбутнього вчителя, є дискусійною. Не розділяючи її, ми переконані, що подібний підхід, підкріплений таблицею, аж ніяк не сприяє формуванню конче необхідних вчителю світоглядних рис.

На нашу думку, при виборі найбільш ефективної форми викладання будь-якого поняття й границі, зокрема, треба зважати на такі вимоги: 1) форма ні в чому не повинна суперечити традиціям сучасної науки; 2) вона має відповідати віковим особливостям учнів, щоб у свідомості дитини поняття не відривалося від тих явищ дійсного світу, формальним вираженням яких воно є.

Добре розуміємо, що, хоч останнім часом ми, працівники вищої школи, все частіше нарікаємо на слабку математичну підготовку випускників шкіл, основним недоліком

є неприпустимо низький їх ідейний рівень. Підняти ж його, безумовно, набагато складніше, ніж відпрацювати техніку розв'язання певного типу завдань. Особливо гострою стає ця проблема у педагогічному навчальному закладі. То ж, саме підвищення ідейного рівня учнів, розширення їх наукового світогляду вважаємо однією з основних турбот нової програми.

Разом з цим, які б програми ми не придумали, які б гарні не склали підручники й методичні рекомендації, – успіх у справі викладання в значній мірі вирішує фаховий, педагогічний, світоглядний рівень учителя – те, що сьогодні вкладають в емке слово "компетентність".

Список використаних джерел:

1. Клейн Ф. Элементарная математика с точки зрения высшей. Т.1. Арифметика. Алгебра. Анализ. Пер. с нем. / Под ред. В.Г. Болтянского. – 4-е изд. – М.: Наука, 1987. – 432 с.
2. Колесник Т., Тарасенко О. Особливості введення поняття границі у шкільному курсі математики // Математика в школі. – 2008. – №5. – С.34-39.
3. Курченко О.О., Рабець К.В. Границя послідовності мовою скінченності // Науковий часопис НПУ ім. М. Драгоманова, серія 3. – 2007. – № 3. – С. 47-53.
4. Курченко О.О., Рабець К.В. Часткові границі в контексті формування компетентності майбутніх математиків // Матеріали XII Міжнародної наукової конференції імені академіка М. Кравчука. – К., 2008. – С.242.
5. Михалін Г.О. Професійна підготовка вчителя математики у процесі навчання математичного аналізу. – К.: РННЦ "ДІНІТ". – 2003. – 320 с.
6. Михалін Г.О., Дюженкова Л.І. Границя і неперервність функції. – К.: УДПУ, 1997. – 96 с.
7. Хинчин А.Я. Педагогические статьи. Вопросы преподавания математики. Борьба с методическими штампами. – М., 2006. – 208 с.
8. Шилов Г.Е. Математический анализ. Функции нескольких переменных. – М.: Наука, 1972. – 622 с.
9. Шкіль М.І., Слєпкань З.І., Дубинчук О.С. Алгебра і початки аналізу: Підр. для 10-11 кл. середньої школи. – К.: Зодіак-ЕКО, 2006. – 384 с.
10. Шкіль М.І., Колесник Т.В., Хмара Т.М. Алгебра і початки аналізу: Підр. для учнів 10 кл. з поглибл. вивч. математики в серед. закладах освіти. – К.: Освіта, 2004. – 318 с.

The questions of forming scientific outlook at the study the fundamental operation of mathematical analysis – passage to the limit – are discussed in this article.

Key words: outlook, methodological questions, evolution, the infinitesimal, the limit of sequence, teacher.

Отримано: 13.05.2008

УДК 016:53

Н. В. Стучинська

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТІСНО-СВІТОГЛЯДНИХ ЯКОСТЕЙ МАЙБУТНЬОГО ЛІКАРЯ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ МЕДИЧНОЇ ТА БІОЛОГІЧНОЇ ФІЗИКИ

Розглядаються проблеми вивчення медичної та біологічної фізики в медичному університеті у контексті сучасної освітньої парадигми.

Ключові слова: медична та біологічна фізика, дидактика, медичний університет.

Дидактичні проблеми вивчення фізико-математичних дисциплін (вищої математики, фізики, медичної та біологічної фізики) у медичних університетах є досить актуальними, адже корені фахової підготовки спеціалістів природничої галузі беруть свій початок у вивченні циклу фундаментальних дисциплін; саме ці дисципліни забезпечують пріоритетність формування наукових знань. Сильна фундаментальна компонента здатна забезпечити дієвість знань на довготривалому перспективі і сформувати такі важливі у фаховій діяльності риси, як вміння швидко оволодівати новою інформацією, проявляти мобільність при зміні парадигм в обраній спеціальності.

Яким повинен бути курс фізики, що вивчається у медичних університетах: чи він має відповідати змісту загаль-

ної фізики з фахово зорієнтованими доповненнями, чи це має бути біофізика, а можливо, – поєднання того й іншого у певній послідовності. Така проблема є спільною практично для всіх природничих, але нефізичних спеціальностей. Суть її пов'язана з особливостями використання фізики у майбутній фаховій діяльності. Для спеціаліста-фізика основним є фізична суть явищ природи, для фахівця-медика основним є об'єкт дослідження – людина, так само як для еколога – біосфера, зоолога – тварина тощо. Спеціалісти першого напрямку мають чітко усвідомлювати структуру та зміст фізики, оскільки на її розвиток як наукової дисципліни спрямована їхня фахова діяльність. Для інших фахівців фізика виступає як фундаментальна загальноприроднична дисципліна і для них головним є вміння використовувати знання, здобуті у

Властивості рівностей	Властивості майже рівностей (границь)
1. $x_n = a \wedge x_n = b \Rightarrow a = b$	Єдиність границі: $x_n \approx a \wedge x_n \approx b \forall n \approx \infty \Rightarrow a = b$, тобто кожна послідовність не може мати більше однієї границі
2. $x_n = a \Rightarrow \exists c: x_n \leq c$; б) $x_n = a \wedge a > c(a < c) \Rightarrow \Rightarrow x_n > c(x_n < c)$	Обмеженість збіжної послідовності: а) $x_n \approx a \forall n \approx \infty \Rightarrow \exists c > 0: x_n \leq c \forall n$; б) $x_n \approx a \forall n \approx \infty \wedge a > c(a < c) \Rightarrow \exists n_0: x_n > c(x_n < c) \forall n > n_0$
3. $x_n = a \forall n \Rightarrow x_{n_k} = a \forall n_k$	Границя підпослідовності: $x_n \approx a \forall n \approx \infty \Rightarrow x_{n_k} \approx a \forall n_k \approx \infty$
4. $x_n = a \Rightarrow x_n = a $	Перехід до границі під знаком модуля: $x_n \approx a \forall n \approx \infty \Rightarrow x_n \approx a \forall n_k \approx \infty$
5. $x_n = a \wedge y_n = b \Rightarrow$ $x_n \pm y_n = a \pm b$, $x_n \cdot y_n = a \cdot b$, $\frac{x_n}{y_n} = \frac{a}{b}, b \neq 0$	Границя суми, різниці, добутку і частки: $x_n \approx a \wedge y_n \approx b \forall n \approx \infty \Rightarrow x_n \pm y_n \approx a \pm b$, $x_n \cdot y_n \approx a \cdot b, \frac{x_n}{y_n} \approx \frac{a}{b}, b \neq 0, \forall n \approx \infty$
6. $x_n = a, y_n = b$, $x_n \leq y_n \Rightarrow a \leq b$	Перехід до границі у нерівності: $x_n \approx a, y_n \approx b \forall n \approx \infty \wedge x_n \leq y_n \forall n \geq n_0 \Rightarrow a \leq b$

Такий підхід, вважає автор, може допомогти зробити властивості границі інтуїтивно прозорими і легкими для сприймання переважно більшістю студентів і може бути використаний учителями математики у шкільному курсі. Втім, його доцільність, особливо для майбутнього вчителя, є дискусійною. Не розділяючи її, ми переконані, що подібний підхід, підкріплений таблицею, аж ніяк не сприяє формуванню конче необхідних вчителю світоглядних рис.

На нашу думку, при виборі найбільш ефективної форми викладання будь-якого поняття й границі, зокрема, треба зважати на такі вимоги: 1) форма ні в чому не повинна суперечити традиціям сучасної науки; 2) вона має відповідати віковим особливостям учнів, щоб у свідомості дитини поняття не відривалося від тих явищ дійсного світу, формальним вираженням яких воно є.

Добре розуміємо, що, хоч останнім часом ми, працівники вищої школи, все частіше нарікаємо на слабку математичну підготовку випускників шкіл, основним недоліком

є неприпустимо низький їх ідейний рівень. Підняти ж його, безумовно, набагато складніше, ніж відпрацювати техніку розв'язання певного типу завдань. Особливо гострою стає ця проблема у педагогічному навчальному закладі. То ж, саме підвищення ідейного рівня учнів, розширення їх наукового світогляду вважаємо однією з основних турбот нової програми.

Разом з цим, які б програми ми не придумали, які б гарні не склали підручники й методичні рекомендації, – успіх у справі викладання в значній мірі вирішує фаховий, педагогічний, світоглядний рівень учителя – те, що сьогодні вкладають в емке слово "компетентність".

Список використаних джерел:

1. Клейн Ф. Элементарная математика с точки зрения высшей. Т.1. Арифметика. Алгебра. Анализ. Пер. с нем. / Под ред. В.Г. Болтянского. – 4-е изд. – М.: Наука, 1987. – 432 с.
2. Колесник Т., Тарасенко О. Особливості введення поняття границі у шкільному курсі математики // Математика в школі. – 2008. – №5. – С.34-39.
3. Курченко О.О., Рабець К.В. Границя послідовності мовою скінченності // Науковий часопис НПУ ім. М. Драгоманова, серія 3. – 2007. – № 3. – С. 47-53.
4. Курченко О.О., Рабець К.В. Часткові границі в контексті формування компетентності майбутніх математиків // Матеріали XII Міжнародної наукової конференції імені академіка М. Кравчука. – К., 2008. – С.242.
5. Михалін Г.О. Професійна підготовка вчителя математики у процесі навчання математичного аналізу. – К.: РННЦ "ДІНІТ". – 2003. – 320 с.
6. Михалін Г.О., Дюженкова Л.І. Границя і неперервність функції. – К.: УДПУ, 1997. – 96 с.
7. Хинчин А.Я. Педагогические статьи. Вопросы преподавания математики. Борьба с методическими штампами. – М., 2006. – 208 с.
8. Шилов Г.Е. Математический анализ. Функции нескольких переменных. – М.: Наука, 1972. – 622 с.
9. Шкіль М.І., Слєпкань З.І., Дубинчук О.С. Алгебра і початки аналізу: Підр. для 10-11 кл. середньої школи. – К.: Зодіак-ЕКО, 2006. – 384 с.
10. Шкіль М.І., Колесник Т.В., Хмара Т.М. Алгебра і початки аналізу: Підр. для учнів 10 кл. з поглибл. вивч. математики в серед. закладах освіти. – К.: Освіта, 2004. – 318 с.

The questions of forming scientific outlook at the study the fundamental operation of mathematical analysis – passage to the limit – are discussed in this article.

Key words: outlook, methodological questions, evolution, the infinitesimal, the limit of sequence, teacher.

Отримано: 13.05.2008

УДК 016:53

Н. В. Стучинська

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТІСНО-СВІТОГЛЯДНИХ ЯКОСТЕЙ МАЙБУТНЬОГО ЛІКАРЯ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ МЕДИЧНОЇ ТА БІОЛОГІЧНОЇ ФІЗИКИ

Розглядаються проблеми вивчення медичної та біологічної фізики в медичному університеті у контексті сучасної освітньої парадигми.

Ключові слова: медична та біологічна фізика, дидактика, медичний університет.

Дидактичні проблеми вивчення фізико-математичних дисциплін (вищої математики, фізики, медичної та біологічної фізики) у медичних університетах є досить актуальними, адже корені фахової підготовки спеціалістів природничої галузі беруть свій початок у вивченні циклу фундаментальних дисциплін; саме ці дисципліни забезпечують пріоритетність формування наукових знань. Сильна фундаментальна компонента здатна забезпечити дієвість знань на довготривалому перспективі і сформувати такі важливі у фаховій діяльності риси, як вміння швидко оволодівати новою інформацією, проявляти мобільність при зміні парадигм в обраній спеціальності.

Яким повинен бути курс фізики, що вивчається у медичних університетах: чи він має відповідати змісту загаль-

ної фізики з фахово зорієнтованими доповненнями, чи це має бути біофізика, а можливо, – поєднання того й іншого у певній послідовності. Така проблема є спільною практично для всіх природничих, але нефізичних спеціальностей. Суть її пов'язана з особливостями використання фізики у майбутній фаховій діяльності. Для спеціаліста-фізика основним є фізична суть явищ природи, для фахівця-медика основним є об'єкт дослідження – людина, так само як для еколога – біосфера, зоолога – тварина тощо. Спеціалісти першого напрямку мають чітко усвідомлювати структуру та зміст фізики, оскільки на її розвиток як наукової дисципліни спрямована їхня фахова діяльність. Для інших фахівців фізика виступає як фундаментальна загальноприроднична дисципліна і для них головним є вміння використовувати знання, здобуті у

процесі вивчення фізики, при розв'язанні фахових задач. Ця специфіка має своє втілення як у змістових, так і процесуальних аспектах освітнього процесу.

Змістова частина навчальної дисципліни визначається існуючими освітніми стандартами з дотриманням принципу відповідності всіх елементів змісту освіти вимогам сучасного суспільства, які, однак, не дають відповіді на питання «яким чином при надзвичайно малій кількості аудиторних годин можна ефективно засвоїти програмовий матеріал?». Потрібна цілісна продумана система конструювання змісту навчального матеріалу з фізики у медичному університеті, його оновлення та структурування. Першочерговим завданням стає добір такого мінімуму знань, який, будучи стабільним та фахово орієнтованим, містив би розвиваючу та виховну складові, був достатнім для подальшого поповнення знань, формування наукового стилю мислення та наукового світогляду і водночас надмірно не перевантажував студентів.

Реалізації системного підходу при структуруванні навчального матеріалу інтегрованої дисципліни, якою є медична та біологічна фізика, передбачає встановлення та обґрунтування вихідної класифікації наукових галузей, що формують основу навчальної дисципліни. Це забезпечить взаємозв'язок знань у змісті навчання: інтегровані навчальні одиниці різного масштабу, навчальні модулі тощо подаватимуться як органічні частини системи об'єктивних знань і реальних зв'язків між ними. Насамперед визначимося у дефініціях, з'ясувавши що являє собою інтегрований курс "Медична та біологічна фізика". На сьогодні існує велике розмаїття трактувань біологічної фізики як наукової галузі, що виникла на стику фізики, біології, хімії та математики. Декілька десятиліть тому превалювала думка, що біофізику слід відносити до біологічних наук. Наприклад П.Г. Костюк, Ю.А. Владіміров трактують біофізику як фундаментальну [1, с.3] молоду [7, с.3] *біологічну* (курсив автора) дисципліну, яка вивчає "фізичні механізми та фізико-хімічні процеси, що лежать в основі життєдіяльності біологічних об'єктів" [7, с.3]. Їм опонує М.В. Волькенштейн і дає лаконічне формулювання: "Біофізика – це фізика складних макроскопічних молекулярних систем – клітин та організмів", наголошуючи, що біофізика "є **фізикою** явищ життя, а не допоміжною галуззю біології чи фізіології" [2, с.7]. Автор справедливо вважає, "що сучасна фізика – єдина наука про будову та властивості матерії і вона має служити теоретичною основою будь-яких галузей природознавства. Це уже реалізовано в хімії. Через надзвичайну складність біологічних явищ теоретична біологія розвивалася поки що незалежно від фізики» [2, с.7]. Розширення арсеналу фізичних та математичних методів у дослідженнях біологічних об'єктів зумовило зміну акцентів у трактуванні біофізики як наукової галузі і сьогодні більшість вчених розглядає біофізику як наукову галузь фізики.

Таким чином, узагальнюючи сучасні означення, можна стверджувати: біофізика – це фізична наука, яка вивчає фізичні механізми та фізико-хімічні процеси, що лежать в основі життєдіяльності живих організмів.

Складнішою є ситуація з термінологічним трактуванням медичної фізики як наукової галузі, а отже і як навчальної дисципліни, – на сьогодні ця наука знаходиться у стадії свого становлення та формування. Професор Ю.А. Владіміров вживає термін "медична біофізика", вважаючи, що "предметом медичної біофізики є насамперед вивчення людського організму та процесів, що пов'язані з порушенням життєдіяльності в цьому організмі" [1, с.3]. А.М. Ремізов розглядає медичну фізику як "комплекс розділів прикладної фізики так біофізики, в яких розглядаються фізичні закони, явища, процеси та характеристики стосовно медичних задач" [9, с.17]. На думку М. Лівенцева, під назвою медична фізика часто об'єднують "необхідні для лікаря питання прикладної біофізики разом з елементами загальної фізики, які стосуються фізичних методів діагностики та лікування, а також принципів будови відповідних приладів та апаратів" [8, с.7]. Професор О.В. Чалий зазначає [11]: "Медична фізика – це прикладний розділ фізики, у якому фундаментальні закони фізики застосову-

ють для дослідження процесів, що відбуваються у живих організмах з метою їх використання у медицині".

У розвитку та становленні медичної та біологічної фізики як наукових галузей можна виділити декілька стадій. Російські колеги вважають, що біофізика започаткована М.В. Ломоносовим, який висунув гіпотезу про теорію кольорового бачення. Однак, домінуючою в науковій літературі є думка, що початком біофізичних досліджень варто вважати роботу Л. Гальвані (1791 р.) про вплив електрики на м'язову діяльність. Визначальний вклад у становлення біофізики внесений відкриттями Г. Гельмгольца в галузі біологічної оптики, дослідженнями гідродинамічної природи серцевої діяльності Т. Юнга, роботами Р. Майєра та Г. Гельмгольца в обґрунтуванні закону збереження енергії стосовно живих організмів, теорією електролітичної дисоціації С. Арреніуса, яка згодом була використана Нернстом для створення іонної теорії біоелектричних явищ. Особлива роль належить дослідженням засновника першої кафедри біофізики Д'арсонваля: розроблені ним методики дії імпульсного високочастотного струму на біологічні об'єкти успішно використовуються і в сучасній медичній практиці.

Досягнення фізики минулого століття мали великий вплив на розвиток медицини та сприяли формуванню біофізики та становленню медичної фізики як нових галузей науки. Серед таких досягнень – відкриття рентгенівських променів (І. Пуллой, В. Рентген). Про їх значущість свідчить хоча б той факт, що в медицині умовно виділяють два періоди: до- та післярентгенівський. Інші досягнення: волоконна оптика, що широко використовується в ендоскопії і зумовила розвиток нової галузі медицини – ендоскопічної хірургії (лапароскопії); створення лазера, яке відкрило еру лазерної хірургії та терапії. Відкриття нових ізотопів та методів їх отримання (Е.Фермі, 1938) зумовило їх успішне використання як радіоактивних індикаторів (метод «мічених атомів»). З діагностичною метою успішно використовується метод електронного парамагнітного резонансу. Відкриття ядерного-магнітного резонансу привело до створення ЯМР-томографії, яка дозволяє отримувати високоякісні зображення внутрішніх органів і є практично безпечною для пацієнтів. Позитрон-емісійна комп'ютерна томографія є на сьогодні єдиним методом, що дає змогу фіксувати захворювання до появи морфологічних змін. Одним із найпоширеніших діагностичних методів є ультразвукове дослідження. Використання ефекту Доплера вперше дозволило виміряти швидкість течії крові, візуалізувати артерії, неінвазивно дослідити роботу клапанів серця. Закони теплового випромінювання лежать в основі сучасної термографії. Спектрографічні дослідження є ефективними методами хімічного аналізу і широко використовуються в клінічній медицині, біохімії, гігієні, судовій медицині. Люмінесцентний аналіз дозволив розробити доволі прості і водночас прецизійні методи діагностики багатьох імунних захворювань, алергій, токсикозів, атеросклерозу. Серед досягнень біофізики минулого століття особливо варто виділити розшифровку Л. Полінгом просторової структури білка, Дж. Уотсоном та Ф. Криком подвійної спіралі ДНК, а також роботи А. Хілла, К. Коула та багатьох інших.

Відповідно до стадій формування біологічної та медичної фізики як наукових галузей відбувається становлення та розвиток сучасного курсу "Медична та біологічна фізика". Значні успіхи теоретичної та прикладної фізики в галузі біологічних та медичних досліджень минулого століття зумовили спочатку профілізацію курсу загальної фізики, який традиційно вивчався майбутніми лікарями і вперше в Україні до специфіки медичного факультету був адаптований Й.Й. Когсоноговим [5, 6], а потім створення інтегрованого на базі суміжних дисциплін курсу, програма якого була затверджена в 1979 році.

Трансформації вищої медичної освіти протягом останніх десятиліть зумовили зміни в навчальних програмах – програми враховують специфіку спеціальностей стоматологія, лікувальна справа, психологія, медико-профілактична справа. Відбулося зменшення кількості аудиторних годин при збільшенні обсягу навчального матеріалу. Серед наслідків таких, в цілому закономірних, трансформацій є і

негативні: зниження вимог до курсу, його надмірна адаптація до фахових проблем. Спроби посилення професійної спрямованості фізико-математичних дисциплін, що вивчаються у медичних університетах, інколи проявлялися в тому, що у зміст навчальної дисципліни включався професійно значущий матеріал з суміжних дисциплін: біології, фізіології, кардіології. У деяких випадках обґрунтування фізичних основ такого матеріалу виходило за рамки навчальної дисципліни або потребувало значно глибших фізичних та математичних знань, ніж ті, що передбачені програмою і є реально досяжними. Небезпекою є також спрощення до примітиву, втрата концептуальності курсу через розмінювання його на професійні деталі з одночасною заміною фізичної термінології на лексику, прийнятну у даній фаховій галузі. Необхідна "золота середина", яку традиційно шукали методом спроб та помилок. Емпіричний метод відбору змісту освіти призводить до перевантаження програм та навчальних посібників надлишковою інформацією та другорядним матеріалом і породжує низку інших суперечностей та проблем, найважливішими з яких, є:

- порушення єдності змістової та процесуальної сторін навчання;
- порушення структурної єдності змісту;
- неузгодженість між суміжними предметами та невідповідне дублювання одного і того ж матеріалу у різних предметах;
- відсутність чіткого акцентування на найголовнішому, недостатня сконцентрованість інформації;
- невелика питома вага завдань, спрямованих на розвиток пізнавальної самостійності, розвиток творчого мислення тощо.

Проблеми загострюються на фоні загального зниження рівня підготовки випускників шкіл з фізики та з інших природничих дисциплін. Все це загрожує навчальній дисципліні втратою статусу фундаментальної. "При відсутності критеріїв формування змісту освіти можна безкарно говорити про необхідність включення в навчальний предмет будь-яких елементів сучасної науки, створюючи з навчальної дисципліни мішок, куди безладно та поспіхом упилюють все, що відноситься до сучасної науки", – вважає Е.Г. Юдін [12, с.69]. Ідея, що в навчальні предмети потрібно відбирати небагато, але значущого матеріалу, присутня практично у всіх вчених-дидактів, котрі займаються проблемою змісту освіти. Основоположник квантової механіки М. Планк, вважав, що важливо піклуватися не про вивчення великої кількості фактів, а про їх правильне трактування. Для викладачів, авторів навчальних посібників завжди актуальним є: яким чином передати знання в концентрованій формі, відфільтрувати випадкові елементи, зберегти концептуальну цілісність курсу фізики, надавши йому професійного спрямування.

Нами розроблена дидактична система, яка базується на інтеграції фахової та фундаментальної підготовки. За основу бралися такі правила планування змісту навчального матеріалу інтегрованого курсу:

- забезпечення цілісності курсу та формування цілісної ФКС;
- підпорядкування змісту навчання актуальним фаховим потребам;
- забезпечення відповідності змісту освіти до реальних можливостей студентів;
- виокремлення у змісті навчання головного, істотного (основні знання, вміння, навички, провідні світоглядні ідеї);
- вибір оптимальної структури з огляду на можливість встановлювати логічні взаємозв'язки між елементами освіти.

Фізика – наука фундаментальна, але це автоматично не забезпечує фундаментальність навчальної дисципліни, основу якої складає фізика. Фундаментальність навчальної дисципліни досягається за умови, що вона з позицій сьогодення адекватно відтворює фундаментальні ідеї, логіку та структуру відповідної наукової галузі. Фундаменталізація освіти – цілісний процес спрямований на побудову єдиної природничо-наукової картини світу. Вивчення біологічної та медичної фізики – суттєва частина загальної науково-природничої освіти і особлива увага має бути ак-

центована на наявності у структурі навчальної дисципліни основних рис загальнонаукової картини світу, які конкретизовані в концепціях, ідеях, законах, що складають науково-методологічний фундамент начального матеріалу. Отримання **цілісної системи фізичних знань**, які складатимуть основу професійного мислення і можуть бути ефективно використані у фаховій діяльності, є пріоритетним завданням. На актуальності такої проблеми в сучасній освіті наголошує багато дослідників. Так, К. Корсак [4], вважає "особливо шкідливою" ту обставину, що в сучасній природничій освіті "погіршується стан формування цілісного і сучасного природничо-наукового світогляду". О.Н. Голубева та А.Д. Суханов зазначають, що "фундаментальна освіта повинна бути цілісною, для цього окремі дисципліни розглядаються не як сукупність традиційних автономних курсів, а інтегруються в єдині цикли фундаментальних дисциплін, що пов'язані між собою цільовою функцією та міждисциплінарними зв'язками" [3]. Загальноприродничі дисципліни відіграють ключову роль у формуванні єдиної природничо-наукової картини світу. Знання, отримані при вивченні цих дисциплін, служать спеціалісту довго; від них залежить міцність всієї складної структури знань. Важливим є також зворотний вплив – фізичні методи активно використовуються фахівцями інших галузей. Традиційно описові біологія, клінічна та соціальна медицина, гігієнічні дисципліни, фізіологія все активніше використовують фізичні та математичні прийоми й методи, перетворюючись на точні науки.

Зважаючи на потенційно важливе світоглядне та гносеологічне значення курсу "Медична та біологічна фізика" в структурі медичної підготовки, в рамках констатувального експерименту було проведено анкетування студентів випускних курсів з метою з'ясування їхнього розуміння зазначеного аспекту проблеми. Результати анкетування засвідчили, що студенти в цілому досить високо оцінюють рівень викладання курсу та організації навчального процесу на кафедрі (24% респондентів оцінили рівень викладання як дуже високий, 67% – високий). Однак роль самого курсу у фаховій та соціальній діяльності, у формуванні світогляду, а також у вивченні фахових дисциплін недооцінюють. Лише 12% опитаних включили фізику в перелік дисциплін, які мають пріоритетне значення у формуванні фахівця медичного профілю і 17% – у перелік дисциплін, що є пріоритетними у формуванні наукового світогляду.

Принципи науковості та системності передбачають логічне обґрунтування навчального матеріалу з опорою на фундаментальні закони та положення, постійне використання "зворотного зв'язку" у вигляді незалежного оцінювання, контрольного опитування, анкетування студентів. Розробка науково обґрунтованих підходів вилучення та ущільнення застарілої інформації дає змогу уникнути домінування емпіричного методу при відборі та структуруванні навчального матеріалу, мінімізувати ризик перетворення навчальної дисципліни в набір фрагментарних, розрізнених знань з відповідної наукової галузі.

Доцільність введення того чи іншого матеріалу у зміст навчальної дисципліни здійснювалася на основі критеріїв та засад добору. Відповідно до тривірневої структури змісту освіти розрізнялися такі рівні розробки матеріалу: загальні теоретичні уявлення; розробка змісту навчальної дисципліни; розробка навчального матеріалу.

При розробленні критеріїв конструювання навчального матеріалу ми проводили аналіз та декомпозицію цілей вивчення медичної та біологічної фізики у медичному університеті. На нашу думку, можна виокремити такі категорії:

- *гносеологічні* – формування наукового світогляду (розвиток цілісних уявлень про природу, про єдину наукову фізичну картину світу, про методи та методологію наукового пізнання);
- *епістемологічні* – формування загальнонаукових та спеціальних (таких, що необхідні для успішного оволодіння фаховими навчальними дисциплінами) умінь та видів діяльності;
- *когнітивні* – формування здатностей до перетворення матеріального світу на основі законів фізики, розвиток логічного та критичного мислення;

– морально-етичні – формування ціннісних пріоритетів.

При формуванні змістової частини навчального матеріалу увага акцентувалася фактах, без яких неможливе свідоме засвоєння теорії, в кожному розділі виокремлювалися структурні елементи, з яких складаються часткові прояви даного явища, закону чи закономірності. Таким чином вдавалось уникати вивчення низки часткових випадків, вивчаючи найважливіші з них не в аспекті окремих особливостей, а в аспекті суті, яку вони відображають. На таких прикладах розкривали методологію застосування знань з фізики до розв'язання фахових проблем та до розуміння інших явищ біологічних систем.

Добір змісту навчального матеріалу здійснювався на основі системного аналізу навчальних планів і навчальних програм, на основі вивчення логічних структур навчальних курсів з урахуванням доступності навчального матеріалу та його значущості для формування цілісної наукової картини світу з використанням дидактичних та методичних досліджень даної проблеми. Поза сумнівом, у програму мають вводитися сучасні досягнення фізики (наприклад, елементи термодинаміки відкритих систем, процеси самоорганізації у нерівноважних системах, елементи теорії фракталів, синергетики тощо). Фізика дисипативних систем та синергетика доводять універсальність законів самоорганізації, надаючи традиційно описовим науковим галузям (зокрема й тим, що вивчаються майбутніми лікарями) методологію формалізованих точних дисциплін. Особливе місце потрібно відводити знанням, які здатні забезпечити розуміння фізичних основ сучасних експериментальних методів: КТ, ЯМР, ЕПР, ПЕТ, тунельній та атомно-силової мікроскопії, рентгенівському мікроаналізу, комп'ютерному моделюванню. Так, вивчення магнетизму та квантової механіки має забезпечити базу для опанування методик електронного-парамагнітного та ядерного магнітного резонансу, ультразвуку – для сучасних методик ультразвукової діагностики, теплового випромінювання – термографії, радіоактивного випромінювання – позитрон-емісійної томографії тощо. Врахування орієнтації на майбутню діяльність у сфері "людина – людина" спонукає до збільшення уваги до філософських аспектів природознавства. Сучасна фізика містить у собі потужний гуманітарний потенціал, вона розглядає проблеми, які мають велике значення для всіх країн та народів. Зважаючи на обраний фах, насамперед йдеться про біоетичні, енергетичні, екологічні проблеми тощо.

Наразі, як ніколи, відчувається невідповідність між зростаючим обсягом наукових знань і можливістю їх якісного засвоєння. Це зміщує акценти не лише у змістовій, а й у процесуальній складовій навчання: головною метою стає не набуття знань, а оволодіння способами їх отримання, методологією наукового пізнання, розвиток індивідуальних здібностей. При цьому не слід забувати, що актуальний для професіонала (особливо це важливо для фахівця-медика), фонд дійових знань визначальною мірою залежить від рівня розвитку мнемічної діяльності (розвитку пам'яті). На думку психологів, добре розвинена пам'ять – умова розвиненого інтелекту. Важко не погодитись з тезою педагога та психолога П. Блонського, що порожня голова не міркує. Тому при розробці методичної системи навчання біологічної і медичної фізики, добір навчального матеріалу, розробці системи оцінювання ми дотримувалися рекомендацій Ліверпульської групи експертів з реформування вищої освіти, згідно з якими базовий курс повинен передбачати опанування **основних** знань, і домагалися засвоєння, розуміння і запам'ятовування лише основних законів, понять, закономірностей, алгоритмів розв'язання ключових задач. Важливими є настанови викладача на те, що потрібно вивчити, що перевести у довготривалу пам'ять, який матеріал дається для ознайомлення. Відсутність такого орієнтування призводить до надмірного перевантаження з одного боку та до ігнорування важливої інформації – з іншого. Варто навчати студентів спеціальних мнемічних прийомів та забезпечувати достатню кількість зв'язків між відрізками навчального матеріалу.

Модель сукупності знань з фізики, якими мають оволодіти майбутні фахівці медичної галузі, нами подається у вигляді інваріантного ядра фундаментальних знань, які повільно змінюються з часом, та оболонки, що містить прикладні знання і є варіативною: вона змінюється, акумулюючи передрод досягнення прикладних галузей медицини та фізики, а також враховуючи фах майбутнього спеціаліста.

Визначаючись, що в курсі є інваріантом, а що належить до ступенів вільності ми виходили з того, що методологічним принципом науково обґрунтованого відбору, систематизації та узагальнення навчального матеріалу є формування сучасної фізичної картини світу. Фундаментальні знання є стійкими і професійна підготовка фахівця великою мірою залежить від наявності фундаментальних знань та умінь використовувати ці знання до розв'язування професійних та життєвих задач. "Наука подвоюється кожні 10 років. Що подвоюється? – факти, а теоретичний склад лишається приблизно стабільним досить довгий час. Саме виходячи з цього складу, треба визначати зміст навчального предмета" [302, с.15]. Такий підхід дав можливість визначити стабільне ядро змісту фізичної освіти у медичному університеті, виявити зв'язки з периферією, які забезпечують стійкий розвиток системи, та забезпечити лабільність (швидко й адекватну реакцію на вимоги часу).

Прикладні знання з фізики швидко старіють і потребують систематичного оновлення та коригування відповідно до фахової спрямованості; на їхньому прикладі важливо показати, яким чином фундаментальні фізичні чи біофізичні закони можуть бути застосовані для розв'язування фахових проблем.

Успішне розв'язання проблеми конструювання змісту дозволило розв'язати ряд інших важливих методичних та методологічних проблем, які виникають при вивченні інтегрованого курсу "Медична та біологічна фізика": забезпечення логічної та чіткої структури навчальної дисципліни; дотримання системного підходу; забезпечення наукової цілісності та фундаментальності інтегрованої навчальної дисципліни.

Список використаних джерел:

1. Владимиров Ю.А., Рошупкин Д.И., Потапенко А.Я., Деев А.И. Биофизика: Учебник. – М.: Медицина, 1983. – 272 с.
2. Волькенштейн М.В. Биофизика. – М.: Высш. шк., 1987. – 592 с.
3. Голубева О.Н., Суханов А.Д. Современный взгляд на структуру физики и ее отражение в учебном курсе // Физическое образование в вузах. – 1996 – Т.2. – №2.
4. Корсак К. Интегрированный курс "Основы современного природознавства" как засіб формування синергетичного світобачення студентів // Вища освіта України. – 2003. – № 2. – С.94-98.
5. Косоногов И.И. Основания физики. Курсь, читаний автором студентам Медицинского Факультета. – К., 1906. – 305 с.
6. Косоногов И.И. Основания физики. – К., 1906. – 444 с.
7. Костюк П.Г., Гродзинский Д.М., Зима В.Л. и др. Биофизика. – К.: Вища шк., 1988.
8. Ливенцев Н.М. Курс физики: Учебник для вузов. – М.: Высш. шк., 1978. – 336 с.
9. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика. – М.: Высш. шк., 1987. – 638 с.
10. Стучинська Н.В. Інтеграція фундаментальної та фахової підготовки майбутніх лікарів при вивченні фізико-математичних дисциплін. – К.: Книга плюс, 2007. – 450 с.
11. Чалий О.В., Агапов Б.Т., Меленєвська А.В., Мурашко М.І., Радченко Н.Ф., Стучинська Н.В., Цехмістер Я.В. Медична і біологічна фізика: Підручник для студентів вищих медичних закладів освіти III-IV рівнів акредитації. Т.І. – К.: "Віпол", 1999. – 425 с.
12. Юдин Э.Г. Системный подход и принцип деятельности. – М.: Наука, 1978. – 516 с.

The problems of study of medical and biological physics are examined in a medical university in the context of modern educational paradigm.

Key words: medical and biological physics, didactics, medical university.

Отримано: 11.05.2008

Б. А. Сусь¹, В. Ф. Заболотний², Н. А. Мислицька², О. В. Кузьмінський²¹Національний технічний університет України "КПІ"²Вінницький державний педагогічний університет ім. Михайла Коцюбинського**ЗАСОБИ ФОРМУВАННЯ ФАХОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ**

Ефективним засобом формування фахової компетентності в процесі навчання студентів може бути їх залучення до створення електронних засобів навчання при застосуванні діяльнісного методу навчання.

Ключові слова: компетентність, діяльнісний метод, електронні засоби навчання

Вступ. Компетентність є найважливішою характеристикою кожного фахівця своєї справи і вчителя особливо. Бути компетентним – означає мати актуальні глибокі знання і уміння, які набуваються в процесі трудової діяльності, але основи яких закладаються при навчанні у вищій школі. Тому формування фахової компетентності уже в процесі навчання студентів має надзвичайно велике значення і ефективними засобами у цій справі можуть бути діяльнісний і проблемний методи у навчанні.

Діяльнісний метод як засіб формування фахової компетентності. Особливістю діяльнісного методу є навчання через уміння [1]. При традиційних способах навчання основна увага приділяється перш за все набуттю знань, а вже через знання – формуванню умінь. Однак дуже ефективним може бути навчання, коли формування умінь передують або відбуваються у тісному поєднанні з набуттям знань. Причому, йдеться про актуальні знання і уміння, необхідні вчителю у його повсякденній освітній діяльності. До таких на сучасному етапі розвитку освіти слід віднести знання в області інформатики і уміння їх застосовувати при організації навчального процесу вчителем. У цьому напрямку діяльнісний метод активно використовується на кафедрі методик викладання фізики і інформатики Вінницького державного педагогічного університету ім. Михайла Коцюбинського при створенні електронних навчальних посібників з фізики, де студенти і магістри вже в процесі навчання залучаються до виконання пошукових і дослідницьких завдань різної складності, включаючи роботу на заняттях, домашні завдання, курсові і дипломні роботи. Виконуючи завдання викладача, вони набувають умінь і створюють навчальну продукцію, яка має цінність не тільки для них особисто, але також для інших студентів чи викладачів, які використовують цю навчальну продукцію – електронні підручники з "оживленими" рисунками, формулами, відеокліпами фізичних процесів, демонстрацій тощо. У студентів таким чином формується актуальні знання і уміння як необхідні умови фахової компетентності.

Слід зазначити, що діяльнісний метод логічно і ефективно поєднується з методом проблемного навчання, оскільки практично кожне завдання для студента чи магістра є проблемним, тобто таким, розв'язок якого необхідно віднайти.

Розглянемо детальніше питання формування компетентності на прикладі створення навчального посібника з фізики "Коливання і хвилі". Такий посібник створений на основі курсу лекцій і містить електронні розробки, які виконуються студентами і магістрами і значно розширюють його дидактичні можливості.

Особливості електронного навчального посібника. У порівнянні із звичайним підручником, електронний варіант навчального посібника має як переваги, так і недоліки. Основним недоліком електронного посібника можна вважати прив'язаність до комп'ютера і незручність читання тексту на екрані. Однак такий недолік в принципі легко усувається. Для цього необхідно, щоб електронний посібник мав також друкований аналог, причому електронний і друкований варіанти повинні бути ідентичними. В такому випадку розкриваються усі переваги електронного варіанту, які розширюють його навчальні можливості, оскільки студент може працювати з традиційним посібником і при необхідності вдаватися до електронного варіанту, навчальна цінність якого значно посилюється за рахунок дидактичних можли-

востей комп'ютерних технологій, анімаційних ефектів, відеокліпів, аудіосупроводу, подання зображень в кольорах, використання словників тощо.

Нами був вибраний **короткий** варіант посібника. Виходили з тих міркувань, що текст підручника повинен бути максимально лаконічним, добре структурованим і зрозумілим для студента. Як правило, таким вимогам найбільше відповідають **тексти лекцій**, матеріал яких старанно і багатократно опрацьовується, оновлюється і вдосконалюється викладачем. Навчальний посібник на основі курсу лекцій має мінімальний обсяг і з нього може бути легко виготовлений друкований варіант. Поглиблення ж і розширення знань студента здійснюється за допомогою гіперпосилань. Можливість додаткових пояснень зазначається як в друкованому тексті, так і в електронному варіанті підручника. Через гіперпосилання подається також повторення матеріалу, довідкова інформація і самоконтроль. Для проведення інтерактивного діалогу текст забезпечується контрольними питаннями, які вимагають відповідних дій студента, а також проблемними завданнями. Студент може ознайомитися з оцінкою своїх відповідей і при невдалих відповідях за бажанням має можливість отримувати підказки. В такому випадку реалізується не тільки контрольна, але й активна **навчальна функція контролю**. Слід зауважити, що створення електронного посібника з фізики має також свої специфічні особливості. Вони впливають з того, що описання фізичних явищ потребує, з одного боку, формалізації, застосування математичного апарату, а з іншого – розвитку просторової уяви, моделювання, відчуття динаміки фізичних процесів, чуттєвого сприйняття. Електронний посібник дає можливість у всій повноті реалізувати ці завдання.

До характерних особливостей навчального посібника з фізики слід віднести такі:

- 1) складні геометричні представлення фізичних процесів;
- 2) математичні обґрунтування фізичних процесів;
- 3) демонстрації фізичних процесів;
- 4) просторові і часові виміри фізичних процесів.

У підручниках з фізики дуже часто використовуються графічні зображення, які логічно вибудовуються, доповнюються і врешті рисунки набувають досить складного вигляду, важкого до сприйняття у традиційному представленні. Комп'ютер дає можливість спростити і унаочнити цей процес завдяки **поступовому ускладненню викладу**, коли попередні кадри зберігаються, а наступні поступово ускладнюються. Таке важко зробити у традиційному друкованому варіанті через значне зростання обсягу підручника, але цілком є доступним в електронному варіанті.

Як приклад наведемо досить складну схему геометричного додавання двох гармонічних коливань, представлених за допомогою векторів \vec{A}_1 і \vec{A}_2 (рис. 1). Результуючим буде коливання вектора $\vec{A} = \vec{A}_1 + \vec{A}_2$, однак прослідкувати за процесом додавання досить складно, тому побудова рисунка здійснюється поступово.

Навівши курсор на відповідне гіперпосилання в тексті, можна спостерігати кліп з динамічною демонстрацією додавання векторів. На рис. 2 показані окремі кадри кліпу анімаційного представлення операцій по знаходженню амплітуди результуючого коливання.

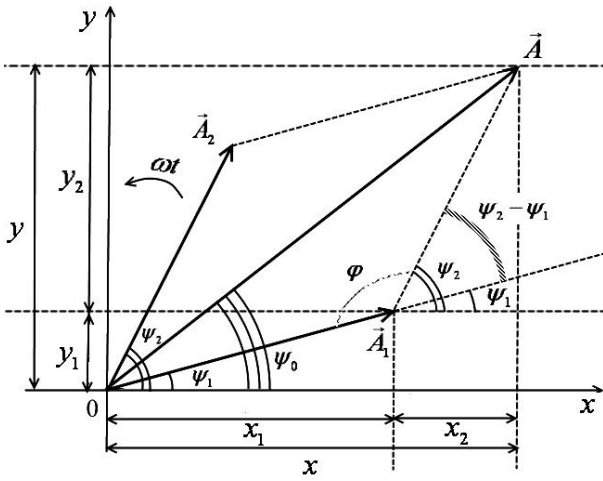


Рис. 1

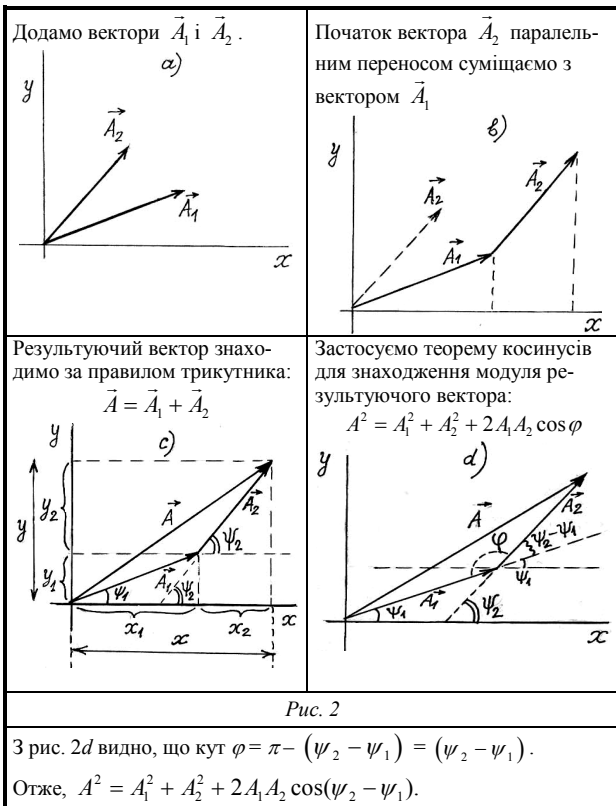


Рис. 2

З рис. 2д видно, що кут $\varphi = \pi - (\psi_2 - \psi_1) = (\psi_2 - \psi_1)$.
 Отже, $A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos(\psi_2 - \psi_1)$.

Розглядання кліпу в динаміці дає можливість не тільки створити ефект подачі навчального матеріалу лектором на дошці в аудиторії, але й значно унаочнює його, що суттєво сприяє розумінню і засвоєнню інформації. Оскільки в посібнику кожен рисунок пояснює певний фізичний ефект, є можливість розгляду його в "оживленому", рухливому варіанті. Таким чином, анімації можуть бути великою підмогою для розвитку образного мислення, вміння аналізувати, порівнювати.

Подібним чином можна виконувати також складні доведення за допомогою формул, коли доводиться використовувати фізичні закони, застосовувати теореми, посилаючись на попередні висновки, робити заміни величин, пригадувати функціональні залежності, формули тощо. Традиційно робити це буває досить складно. Якщо виклад робиться на дошці, написані формули стираються і при цьому втрачається наочність, конспекти виходять недосконалими. Друкованих текстів своїх лекцій викладачі переважно не мають, тому студентам буває важко розбиратися в навчальному матеріалі. Існуючі навчальні посібники часто не відповідають обсягу навчальної інформації, передбаченої кредитами. В електронних навчальних посібниках такі проблеми відсутні. Більше того, з'являються можливості унаочнення процесу складних доведень. Є можливість демонструвати заміни величин у формулі шляхом перене-

сення, зміною кольору, посилаючись на ті чи інші закони, функціональні залежності тощо.

Зауважимо, що обговорення способів представлення складних рисунків чи складних математичних доведень проводиться викладачем разом із студентами, разом розробляється сценарій наочного подання, але виконання в електронному варіанті і вся побудова здійснюється студентами. Спільна творча робота студентів і викладача є виявом діяльнісного підходу і сприяє розвитку знань та умінь, як необхідної умови розвитку компетентності.

Велике значення для усвідомлення фізичних процесів мають демонстрації. Однак в умовах фізичного кабінету існують проблеми демонстрацій, більше того, сучасні реальні умови такі, що заняття з фізики часто взагалі відбуваються без демонстрацій. І хоча еквівалентної заміни реальних демонстрацій нема, комп'ютер дає змогу змодельовати фізичний процес і показати його в динаміці, що сприяє унаочненню і розумінню матеріалу. Тому демонстрації в електронному підручнику можна представити **електронною імітацією фізичного явища чи процесу**. Цю роботу також виконують студенти, всебічно обговорюючи її з викладачем. Студентами і магістрами виготовлено цілий ряд кліпів з електронною імітацією експерименту за посібником "Коливання і хвилі" [2].

Демонстрації в електронному посібнику можуть бути представлені також кліпом з **відеозйомкою**. Для цього використовуються демонстрації, описані в навчальних посібниках, а також виготовлені самостійно [3]. Дуже ефективним є використання відеокліпів з демонстраційних фільмів.

Однак найбільш ефективним представленням демонстрації в електронному навчальному посібнику, на нашу думку, є **посадження імітації фізичного явища з відеозйомкою** (імітація поздовжніх і поперечних хвиль, відеозйомка поширення хвиль на воді і виникнення інтерференційної картини, демонстрація виникнення фігур Ліссажу тощо). Таким чином, комп'ютерне моделювання дає змогу створити на екрані наочну динамічну картину фізичного дослідження або явища і відкриває широкі можливості для вдосконалення методики проведення занять. Усі ці питання в деталях і творчо обговорюються як при постановці завдання, так і в процесі виконання студентами.

Важливим елементом унаочнення в електронному посібнику є також застосування аудіосупроводу при записах, при геометричних побудовах, математичних доведеннях, при демонстраціях.

Велике значення для активізації процесу навчання має демонстрація відеокліпів з кінофільмів про життя і діяльність вчених, показ навчальних закладів, дослідницьких лабораторій, експериментальних установок тощо. Студенти дістають завдання віднайти цікаві відомості про вчених, про їх життя, їх роботи, лабораторії і відкриття. Ці знахідки помічаються в тексті навчального посібника відповідними гіперпосиланнями і їх з цікавістю можуть переглядати інші студенти. Наприклад, у відповідному місці, де отримується формула Смакули, через гіперпосилання в посібнику дається кліп з короткою оповіддю про Смакулу, про його дослідження, а також сам фільм, який за бажанням може бути переглянутий студентом. На рис. 3-5 показано окремі кадри із фільму про Смакулу [4].

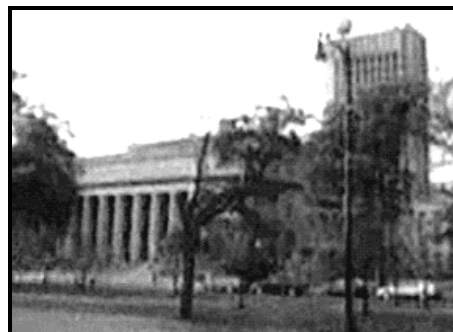


Рис. 3. Створена Смакулою лабораторія

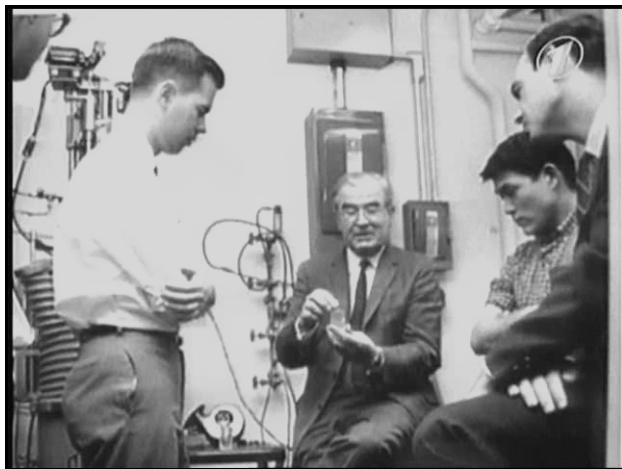


Рис. 4. Професор Олександр Смакула має славу за дослідження фізики кристалів, відкриття нових оптичних матеріалів, за ідею і технологію просвітлення оптики

Висновки. Ефективним засобом формування фахової компетентності в процесі навчання студентів може бути залучення їх до створення електронних засобів навчання при застосуванні діяльнісного і проблемного методів навчання.

Список використаних джерел:

1. Сусь Б.А., Павелко Т.М. Діяльнісний метод як спосіб активного залучення студентів до творчої роботи в процесі навчання // Вісник НТУУ "КПІ": Філософія. Психологія. Педагогіка. – 2004. – № 2(11). – С. 207-210.
2. Сусь Б.А. Коливання і хвилі. – К.: ВПЦ "Київський університет", 1997. – 196 с.
3. Сусь Б.А., Шут М.І. Проблеми дидактики фізики у вищ. школі. – Вид. друге, виправлене і доповнене. – К.: ВЦ "Просвіта", 2003. – 156 с.
4. Олександр Смакула. ТО документальних та художніх фільмів. – Національна телекомпанія України, 2007 р.

УДК 378.016

О. І. Теплицький, І. О. Теплицький

Криворізький державний педагогічний університет

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ І ЯВИЩ ЗАСОБАМИ АНІМАЦІЇ В ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ

В статті розглянуто методику навчання майбутніх учителів математики та фізики засобами динамічного графічного моделювання, спрямовану на розробку якісного педагогічного програмного забезпечення в об'єктно-орієнтованому середовищі VPython.

Ключові слова: динамічне графічне моделювання, модельний стиль мислення, об'єктно-орієнтоване програмування.

Постановка проблеми. Однією з головних цілей інформатизації освіти є створення умов для переходу до освіти на основі інформаційних технологій, які повинні забезпечити вільний доступ учнів і викладачів до високоякісних освітніх електронних інформаційних ресурсів. Педагогам відводиться провідна роль у проектуванні й змістовому наповненні інформаційного освітнього середовища, тому доцільним є включення студентів – майбутніх учителів – у процес створення цифрових освітніх ресурсів як на основі інтеграції вмісту інформаційних освітніх порталів, так і на основі самостійних розробок [1].

Одним із методів, що дозволяє проектувати високоякісні активні інформаційні освітні матеріали, є використання динамічного графічного моделювання, що є необхідною базою для освоєння нових інформаційних технологій і використання комп'ютера в професійній педагогічній діяльності, особливо при дистанційній формі навчання.

Застосування динамічного графічного моделювання в навчальному процесі дозволяє візуалізувати явища, процеси, динаміку об'єктів, важкодоступних для спостереження в реальному світі, представити рухомі елементи, показуючи найбільш важливі з погляду навчальних цілей і завдань характеристики досліджуваних об'єктів і процесів.

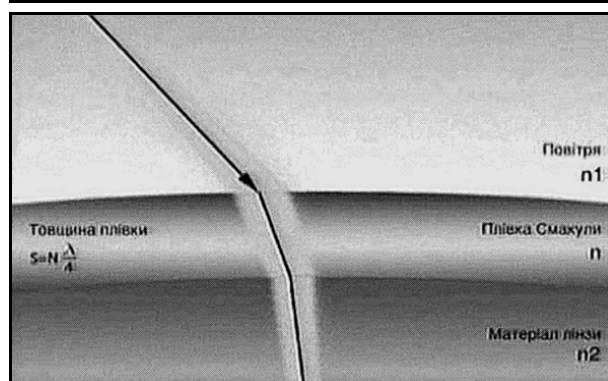
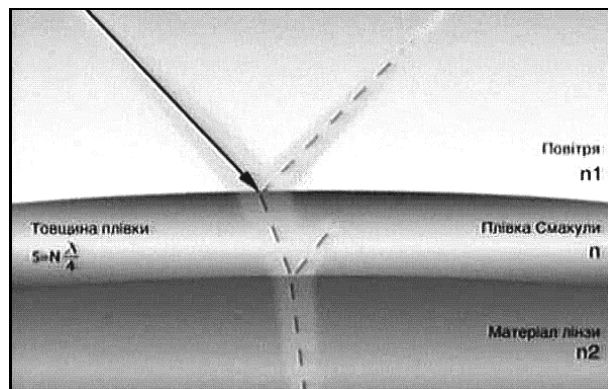


Рис. 5. Ілюстрація фізичної суті висунутої Смакулою ідеї просвітлення оптики

Electronic tutorials based on activity approach of education can be effective and attaching method in forming of special competence in a learning process of the students.

Key words: competence, activity approach of education, electronic tutorial.

Отримано: 3.04.2008

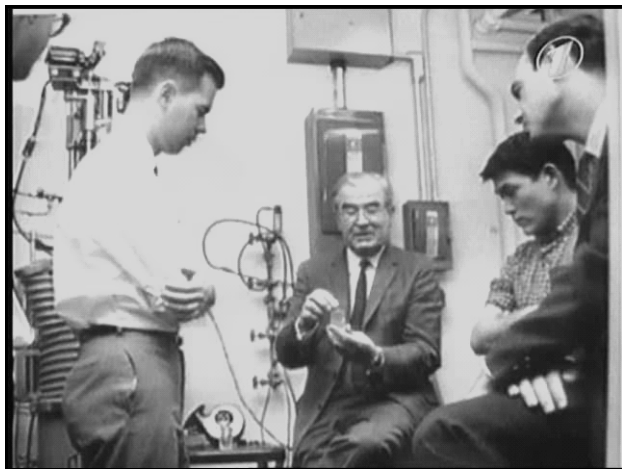


Рис. 4. Професор Олександр Смакула має славу за дослідження фізики кристалів, відкриття нових оптичних матеріалів, за ідею і технологію просвітлення оптики

Висновки. Ефективним засобом формування фахової компетентності в процесі навчання студентів може бути залучення їх до створення електронних засобів навчання при застосуванні діяльнісного і проблемного методів навчання.

Список використаних джерел:

1. Сусь Б.А., Павелко Т.М. Діяльнісний метод як спосіб активного залучення студентів до творчої роботи в процесі навчання // Вісник НТУУ "КПІ": Філософія. Психологія. Педагогіка. – 2004. – № 2(11). – С. 207-210.
2. Сусь Б.А. Коливання і хвилі. – К.: ВПЦ "Київський університет", 1997. – 196 с.
3. Сусь Б.А., Шут М.І. Проблеми дидактики фізики у вищ. школі. – Вид. друге, виправлене і доповнене. – К.: ВЦ "Просвіта", 2003. – 156 с.
4. Олександр Смакула. ТО документальних та художніх фільмів. – Національна телекомпанія України, 2007 р.

УДК 378.016

О. І. Теплицький, І. О. Теплицький

Криворізький державний педагогічний університет

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ І ЯВИЩ ЗАСОБАМИ АНІМАЦІЇ В ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ

В статті розглянуто методику навчання майбутніх учителів математики та фізики засобами динамічного графічного моделювання, спрямовану на розробку якісного педагогічного програмного забезпечення в об'єктно-орієнтованому середовищі VPython.

Ключові слова: динамічне графічне моделювання, модельний стиль мислення, об'єктно-орієнтоване програмування.

Постановка проблеми. Однією з головних цілей інформатизації освіти є створення умов для переходу до освіти на основі інформаційних технологій, які повинні забезпечити вільний доступ учнів і викладачів до високоякісних освітніх електронних інформаційних ресурсів. Педагогам відводиться провідна роль у проектуванні й змістовому наповненні інформаційного освітнього середовища, тому доцільним є включення студентів – майбутніх учителів – у процес створення цифрових освітніх ресурсів як на основі інтеграції вмісту інформаційних освітніх порталів, так і на основі самостійних розробок [1].

Одним із методів, що дозволяє проектувати високоякісні активні інформаційні освітні матеріали, є використання динамічного графічного моделювання, що є необхідною базою для освоєння нових інформаційних технологій і використання комп'ютера в професійній педагогічній діяльності, особливо при дистанційній формі навчання.

Застосування динамічного графічного моделювання в навчальному процесі дозволяє візуалізувати явища, процеси, динаміку об'єктів, важкодоступних для спостереження в реальному світі, представити рухомі елементи, показуючи найбільш важливі з погляду навчальних цілей і завдань характеристики досліджуваних об'єктів і процесів.

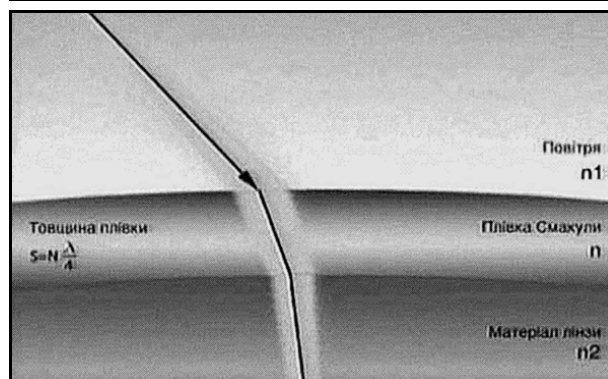
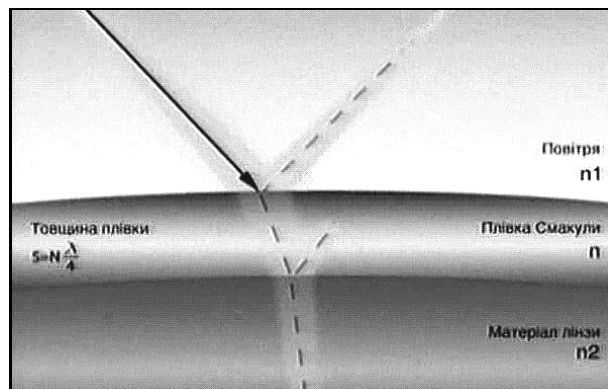


Рис. 5. Ілюстрація фізичної суті висунутої Смакулою ідеї просвітлення оптики

Electronic tutorials based on activity approach of education can be effective and attaching method in forming of special competence in a learning process of the students.

Key words: competence, activity approach of education, electronic tutorial.

Отримано: 3.04.2008

ні. Динамічне графічне моделювання відтворює процес функціонування й розвитку об'єктів у часі й у просторі.

Графічні моделі, що інтегрують у собі графічну, текстову й звукову інформацію, дозволяють створити цілісний образ об'єкта. При візуалізації деякого процесу образи на екрані допомагають учневі побачити нові дані й шляхи розв'язання задачі. Динамічні графічні моделі дозволяють вивчати не тільки готові результати, але й розглядати процес їхнього одержання, дослідження, формують в учнів здатність продукувати нестандартні ідеї й рішення, сприяють розвитку інтуїції. Тому при розробці методики навчання майбутніх учителів графічного моделювання необхідно приділяти особливу увагу реалізації когнітивної функції даного класу моделей.

Під *навчальною динамічною графічною моделлю* будемо розуміти подання об'єкта або процесу предметної області з використанням різних видів інформації з метою вивчення й відтворення певних властивостей об'єкта, що здатне виконувати когнітивну функцію.

До динамічних графічних моделей висуваються наступні вимоги:

1) *мультимедійність* – в динамічних графічних моделях використовуються такі елементи мультимедійних технологій, як графіка, анімація, звук, текст, відео, чим забезпечується різноманітність форм подання інформації, адже інформація, що доводиться до учня одночасно декількома каналами, сприймається більш ефективно;

2) *інтерактивність* – найкращою формою подання матеріалу є така, за якої кожний об'єкт на екрані доступний для вивчення, видозміни та комбінування з іншими об'єктами, що дозволяє учневі зайняти позицію активного учасника навчального процесу, обирати індивідуальний темп і траєкторію навчання [2];

3) *універсальність* – можливість проілюструвати практично кожний елемент досліджуваних процесів і явищ, що у звичайних умовах зробити не можна [3];

4) *компактність* – файли моделей, створені засобами високорівневої мови програмування, мають малий розмір, що відіграє істотну роль при передаванні по мережі, а також при розміщенні на освітньому сервері та використанні в дистанційному навчанні. Використання інтерактивних графічних моделей відіграє важливу роль в дистанційному навчанні, тому що вони є важливим засобом, який дозволяє найбільш повно передати інформацію суб'єкту процесу навчання, до того ж з їхньою допомогою відбувається особиста участь учня в одержанні знань і частково вирішується проблема відсутності реального спілкування з викладачем.

Умовою ефективного навчання динамічного графічного моделювання майбутніх учителів є розвиток у них *модельного стилю мислення*. Будемо говорити, що студент має модельний стиль мислення, якщо він може:

- структурувати інформацію про об'єкт у просторі та часі;
- визначати логічну структуру моделі, створювати графічні образи елементарних явищ, що становлять процес;
- виявляти основні зміни стану об'єкта або процесу;
- представляти взаємодію об'єктів і процесів у просторі й часі.

Для вибору засобу навчання динамічного графічного моделювання були проаналізовані й досліджені можливості відомих засобів створення анімацій (графічні пакети 3D Studio, AutoCAD, Blender тощо, середовище розробки Flash MX, графічні бібліотеки OpenGL, Direct3D та ін.). Показано, що серед порівняно широкого спектра використовуваних засобів для створення анімації, середовище VPython має ряд переваг і задовольняє психолого-педагогічним вимогам, висунутим вище до навчальної динамічної графічної моделі:

- об'єктно-орієнтована природа середовища дозволяє структурувати інформацію про процес чи явище у класах мови програмування;
- різноманітність форм та паралельність подання інформації реалізує вимогу мультимедійності;

- потужна високорівнева мова програмування Python та розвинені бібліотеки задовольняють вимогу інтерактивності;
- компактність забезпечується зберіганням моделей у вигляді вихідних текстів програм.

Основним принципом проектування змісту навчання динамічного графічного моделювання в середовищі VPython є використання технологічного підходу, орієнтованого на досягнення цілей навчання. Нами запропонована реалізація таксономії цілей навчання динамічного графічного моделювання, що включають формування вмінь:

- реалізувати окремі елементи модельованого процесу, явища або образу у вигляді статичної графіки;
- реалізувати окремі елементи навчального модельованого процесу, явища або образу у вигляді динамічної графіки;
- реалізувати інтерактивну взаємодію окремих елементів навчального модельованого процесу, явища або образу;
- використовувати глобальну мережу для пошуку й розміщення електронних ресурсів;
- інтегрувати вищезгадані компоненти в єдину навчальну модель;
- самостійно розробляти формальну модель процесу, явища або образу й реалізувати її у VPython;
- використовувати створену модель у майбутній професійній діяльності.

Реалізація процесу навчання майбутніх учителів динамічного графічного моделювання можлива за кількома напрямками:

- в курсі об'єктно-орієнтованого програмування [4];
- в спецкурсі «Комп'ютерні технології в навчанні»;
- в курсі комп'ютерної графіки.

За яким би напрямком не відбувалося навчання динамічного графічного моделювання, обов'язково необхідно дотримуватися принципу профільності – навчання майбутніх вчителів засобів моделювання має відбуватися на матеріалі їхньої спеціальності.

Так, для майбутніх вчителів математики доцільним є застосування модуля PyGeo середовища VPython для програмування геометричних побудов (*рис. 1*). Реалізуючи ідею Сеймура Пейперта «навчатися, навчаючи», PyGeo надає можливості не лише використання вбудованих об'єктів, а й побудови на їх основі нових. З точки зору геометрії, об'єкти PyGeo поділяються на дві групи: об'єкти класичного Евклідового простору разом з тісно пов'язаними із ними поняттями проєктивних простору та площини і об'єкти, пов'язані з геометрією комплексних чисел, зокрема об'єкти на проєктивній комплексній площині та об'єкти на сфері Рімана.

Об'єктами PyGeo є:

- прості об'єкти (точка, лінія, площина тощо);
- складені об'єкти, наприклад, об'єкт-набір ліній, що проходять через задану точку заданої площини;
- перетворення об'єктів, наприклад, об'єкт, створений проєкуваннями групи об'єктів на задану площину.

З точки зору поведінки об'єкти PyGeo поділяються на:

- об'єкти, що можуть бути інтерактивно переміщувани в межах області (3D-простору, комплексної площини) чи обмежені конкретним об'єктом цієї області (наприклад, конкретним колом, лінією);
- анімовані об'єкти, що переміщуються уздовж визначеного шляху, наприклад, точка, що рухається по колу;
- фіксовані об'єкти, наприклад, точка з визначеними координатами;
- залежні об'єкти, що змінюють власну позицію лише при зміні позиції об'єкта, від якого вони залежать (наприклад, точка перетину двох ліній).

Для майбутніх учителів фізики нами розроблено курс комп'ютерної графіки, що об'єднує комп'ютерну анімацію та моделювання. При побудові курсу ми дотримувалися основних положень.

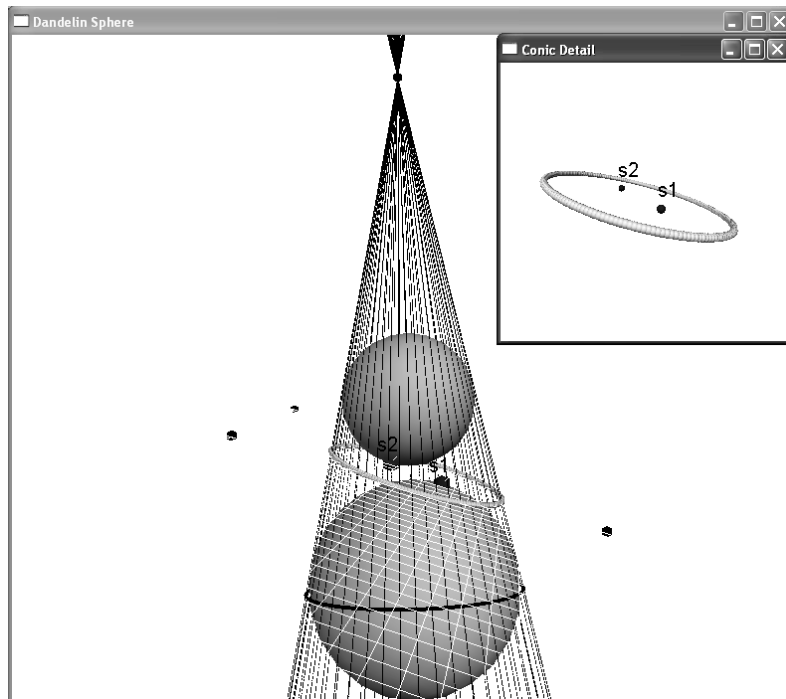


Рис. 1

1. Побудова реалістичних анімацій вимагає гарного розуміння природи руху, тому будь-яка така комп'ютерна анімація має спиратися на закони фізики [5].

2. Реалістична фізична анімація має бути тривимірною, дозволяти оглядати себе з різних позицій, наближувати чи віддаляти досліджуваній об'єкт тощо.

3. Середовище для розробки анімацій має надавати можливість у швидкий спосіб, зосереджуючись насамперед на фізичній природі модельованого явища, будувати та анімувати комп'ютерну модель.

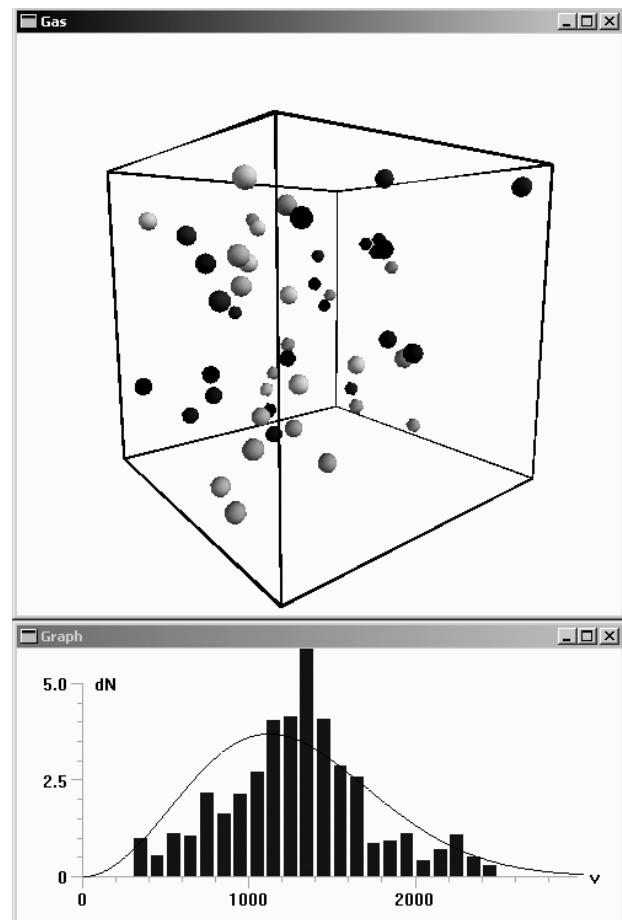


Рис. 2

Реалізація першого положення забезпечується включенням необхідного теоретичного матеріалу з курсу фізики, реалізація другого та третього – обраним середовищем моделювання.

На початку курсу вводяться поняття координатної системи, позиції матеріальної точки, векторів та скалярів, зміщень, сталої, миттєвої та середньої швидкості. Замість координатної площини вводиться координатний простір, позиція матеріальної точки в якому задається тривимірним вектором, що є вбудованим типом даних у VPython. Для зображення матеріальних точок використовується графічний об'єкт «сфера», для зображення векторів – «стрілка».

В курсі розглядаються моделі: рівномірного та рівноприскореного руху по прямій, параболічного руху (тіла, кинутого під кутом до горизонту), колового руху зі сталою швидкістю, зіткнення тіл, руху тіл за наявності та відсутності тертя, пружної та непружної деформації, обертання тіл, найпростіших атомів (H, He, Li), ідеального газу (рис. 2), молекулярної динаміки аргону, динаміки Сонячної системи, спіральної галактики, фрактальних об'єктів, самоорганізованої критичності та ін.

Широке застосування мови Python у Web-системах керування змістовим наповненням дає можливість природної інтеграції динамічних графічних моделей у середовища дистанційного навчання. Гарним прикладом такого об'єднання є найновіша Web-система комп'ютерної математики SAGE, яка дозволяє будь-якому її користувачеві створювати інтерактивні програми мовою Python та публікувати результати своєї роботи у WWW. На рис. 3 показана модель силового поля деякої природи. Тут на осях подані значення x та y , що входять до показаних у полях введення диференціальних рівнянь. Елементи керування моделі дозволяють змінювати початкові значення змінних, похибку та ступінь деталізації зображення.

Висновки

1. Динамічне графічне моделювання є методом створення нових електронних ресурсів навчального призначення для традиційної й дистанційної форм навчання, тому навчання майбутніх учителів створенню таких моделей має бути складовою їх професійної підготовки.

2. Навчальна динамічна графічна модель має задовольняти психолого-педагогічним вимогам інтерактивності, мультимедійності, комунікативності, універсальності та виконувати когнітивну функцію. Навчання створенню таких моделей сприяє розвитку модельного стилю мислення й посиленню міжпредметних зв'язків.

3. Реалізація навчання побудови динамічних графічних моделей можлива як в рамках курсів програмування та комп'ютерної графіки, так і в спецкурсі «Комп'ютерні технології в навчальних дослідженнях». Змістовний компонент методичної системи навчання забезпечує його профільність, а технологічний – розвиток модельного мислення.

Список використаних джерел:

1. Триус Ю.В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математики: Монографія. – Черкаси: Брама-Україна, 2005. – 400 с.
2. Теплицький О.І. Побудова динамічних геометричних моделей у середовищі PyGeo // Комп'ютерне моделювання та інформаційні технології в науці, економіці та освіті: Збірник наукових праць / Відп. ред. проф. В.М. Соловйов. – Кривий Ріг: КЕІ ДВНЗ «КНЕУ ім. В. Гетьмана», 2007. – С. 170-173.
3. Теплицький І.О. Елементи комп'ютерного моделювання: Навч. посібник. – Кривий Ріг: КДПУ, 2005. – 208 с.

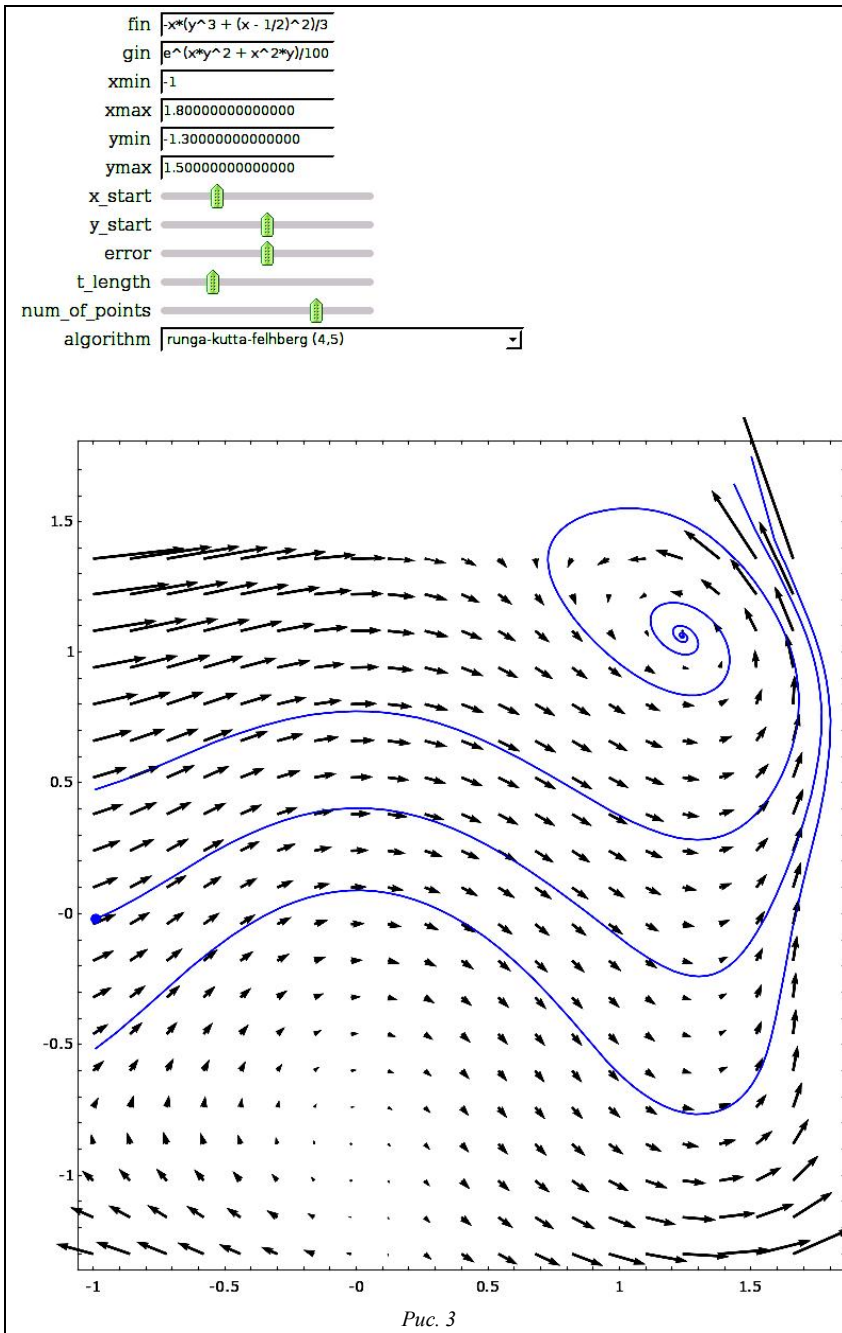


Рис. 3

УДК 372.851+004

С. В. Шокалюк, С. О. Семеріков

Криворізький державний педагогічний університет

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ МАТЕМАТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ В КУРСІ ФІЗИКИ СЕРЕДНЬОЇ ТА ВИЩОЇ ШКОЛИ

Стаття присвячена застосуванню стандартних функцій системи комп'ютерної математики Maxima для розв'язання задач шкільної фізики та спеціальних функцій вбудованого модуля dynamics для розв'язання задач фізики вищої школи.

Ключові слова: система комп'ютерної математики, комп'ютерне моделювання, динамічні системи, фрактали.

Постановка проблеми. Розуміння технології навчання фізики як процесуального способу досягнення цілей навчання на основі узгодженого поєднання організаційних форм, методів і засобів навчання дає підстави виділити технології комп'ютерного навчання. Комп'ютерна техніка стає компонентом змісту навчання фізики, засобом оптимізації та підвищення ефективності навчального процесу, вона сприяє реалізації багатьох принципів розвиваючого навчання.

Одним з найбільш перспективних напрямів використання інформаційних технологій у фізичній освіті є ком-

п'ютерне моделювання фізичних процесів і явищ. Комп'ютерні моделі легко вписуються у традиційний урок, дозволяючи вчителю організувати нові нетрадиційні види навчальної діяльності. За умови адекватного використання комп'ютерних моделей можна вирішити багато задач навчання. Окремі напрямки використання комп'ютерного моделювання у навчальному процесі досліджені в ряді робіт з методики викладання фізики (О.І. Бугайов, М.І. Жалдак, О.М. Желюк, Ю.О. Жук, О.І. Іваницький, В.С. Коваль, А.М. Сільвейстр, В.І. Сумський, І.О. Теплицький та інші).

4. Ліннік О.П., Моїсеєнко Н.В., Євтеєв В.М., Теплицький І.О., Семеріков С.О. Об'єктно-орієнтоване моделювання у підготовці майбутніх учителів фізики // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна. Випуск 12: Проблеми дидактики фізики та шкільного підручника фізики в світлі сучасної освітньої парадигми. – Кам'янець-Подільський: К-ПДУ, ІВВ, 2006. – С. 127-130.
5. Конгер Д. Физика для разработчиков компьютерных игр. – М.: Бинном. Лаборатория знаний, 2007. – 520 с.

The article is devoted to methodics of teaching future teachers of mathematics and physics to dynamic graphic simulation, aimed at developing teacher quality software in object-oriented environment VPython.

Key words: dynamic graphic simulation, model style of thinking, object-oriented programming.

Отримано: 15.04.2008

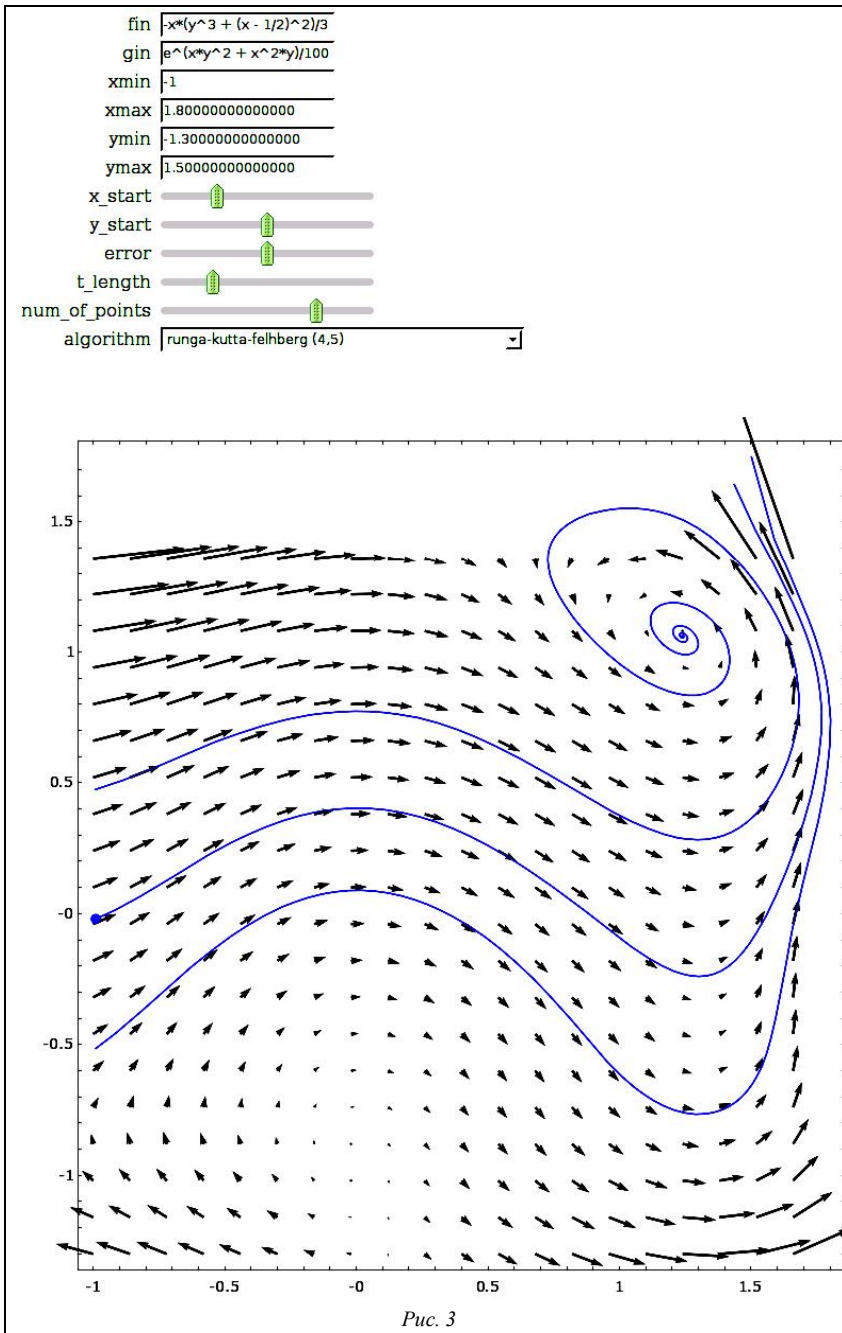


Рис. 3

4. Ліннік О.П., Моїсеєнко Н.В., Євтеєв В.М., Теплицький І.О., Семеріков С.О. Об'єктно-орієнтоване моделювання у підготовці майбутніх учителів фізики // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна. Випуск 12: Проблеми дидактики фізики та шкільного підручника фізики в світлі сучасної освітньої парадигми. – Кам'янець-Подільський: К-ПДУ, ІВВ, 2006. – С. 127-130.
5. Конгер Д. Физика для разработчиков компьютерных игр. – М.: Бинном. Лаборатория знаний, 2007. – 520 с.

The article is devoted to methodics of teaching future teachers of mathematics and physics to dynamic graphic simulation, aimed at developing teacher quality software in object-oriented environment VPython.

Key words: dynamic graphic simulation, model style of thinking, object-oriented programming.

Отримано: 15.04.2008

УДК 372.851+004

С. В. Шокалюк, С. О. Семеріков

Криворізький державний педагогічний університет

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ МАТЕМАТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ В КУРСІ ФІЗИКИ СЕРЕДНЬОЇ ТА ВИЩОЇ ШКОЛИ

Стаття присвячена застосуванню стандартних функцій системи комп'ютерної математики Maxima для розв'язання задач шкільної фізики та спеціальних функцій вбудованого модуля dynamics для розв'язання задач фізики вищої школи.

Ключові слова: система комп'ютерної математики, комп'ютерне моделювання, динамічні системи, фрактали.

Постановка проблеми. Розуміння технології навчання фізики як процесуального способу досягнення цілей навчання на основі узгодженого поєднання організаційних форм, методів і засобів навчання дає підстави виділити технології комп'ютерного навчання. Комп'ютерна техніка стає компонентом змісту навчання фізики, засобом оптимізації та підвищення ефективності навчального процесу, вона сприяє реалізації багатьох принципів розвиваючого навчання.

Одним з найбільш перспективних напрямів використання інформаційних технологій у фізичній освіті є ком-

п'ютерне моделювання фізичних процесів і явищ. Комп'ютерні моделі легко вписуються у традиційний урок, дозволяючи вчителю організувати нові нетрадиційні види навчальної діяльності. За умови адекватного використання комп'ютерних моделей можна вирішити багато задач навчання. Окремі напрямки використання комп'ютерного моделювання у навчальному процесі досліджені в ряді робіт з методики викладання фізики (О.І. Бугайов, М.І. Жалдак, О.М. Желюк, Ю.О. Жук, О.І. Іваницький, В.С. Коваль, А.М. Сільвейстр, В.І. Сумський, І.О. Теплицький та інші).

Високо оцінюючи значення досліджень вітчизняних авторів у визначенні ролі та місця елементів комп'ютерного моделювання в системі дидактичних засобів з фізики, зазначимо, що окремий аспект цієї проблеми, а саме вибір адекватного середовища для побудови моделі, ще не знайшов належного висвітлення в методиці викладання. В навчальному посібнику [4] основним середовищем моделювання обрані електронні таблиці. Автори [3] пропонують зміну середовищ в процесі навчання, зокрема – перехід до мов програмування високого рівня. У посібнику [1] висвітлено можливості пакету GRAN1 в процесі навчання фізики у середній школі. Проте можливості такого потужного засобу, як системи комп'ютерної математики (СКМ), більшість авторів розглядає лише в курсі фізики вищої школи (переважно – в спецкурсах з комп'ютерного моделювання у фізики).

Пам'ятаючи, що СКМ є однією з найбільш поширених інформаційних технологій математичного призначення, **основною метою дослідження** поставимо огляд можливостей СКМ для підтримки шкільного та вузівського курсів фізики.

Основна частина

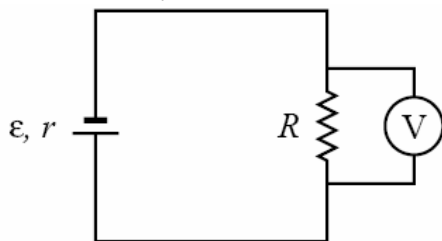
1. СКМ у шкільному курсі фізики

В розділі «Інформаційні технології математичного призначення» шкільного курсу інформатики чільне місце займають системи комп'ютерної математики. Під системами комп'ютерної математики розуміють програмне забезпечення, яке дозволяє не лише виконувати чисельні розрахунки на комп'ютері, а також виконувати аналітичні (символьні) перетворення різних математичних об'єктів. Системи комп'ютерної математики займають визначну роль у сучасній освіті, зокрема дистанційній. Адаже можливості графіки таких систем, засоби візуального програмування та мультимедійні технології є потужним інструментарієм для створення електронних посібників, довідників та дистанційних курсів.

Останнім часом все більшого використання набуває безкоштовна, вільно поширювана, локалізована СКМ Maxima, яка містить потужний інструментарій для виконання операцій над математичними функціями, включаючи диференціювання, інтегрування, розкладання у ряди, перетворення Лапласа, розв'язання звичайних диференціальних рівнянь, а також набір функцій для виконання побудови графіків і статистичних даних на площині та у просторі.

Розглянемо приклади розв'язання задач із фізичним змістом у СКМ Maxima.

Приклад 1. Батарея з'єднана з зовнішнім резистором опору R , а напруга через резистор виміряна вольтметром V . Для знаходження електрорушійної сили ε та внутрішнього опору r батареї були використані два зовнішні резистори 1,13 кОм та 17,4 кОм. Падіння напруги в обох випадках становило 6,26 В та 6,28 В. Знайти силу току в обох випадках. Отримати значення ε та r . Побудувати графік розсіяння потужності у зовнішньому опорі як функції від R , якщо значення R змінюється у межах від 0 до $5r$.



Розв'язання

Силу току знайдемо за законом Ома:

$$I = \frac{\Delta V}{R}.$$

За даними значеннями різниці потенціалів ΔV та опору резистору R силу току знайдемо у пакеті Maxima:

```
(%i1) 6.26/1.13e3;
(%o1) 0.0055398230088496
```

Силу току у другому випадку знайдемо аналогічним способом:

```
(%i2) 6.28/17.4e3;
(%o2) 3.609195402298851*10^-4
```

Таким чином, сила току при опорі 1,13 кОм становить 5,54 мА і при опорі 17,4 кОм – 0,361 мА. Для розрахунку електрорушійної сили і внутрішнього опору використаємо залежність:

$$\Delta V = \varepsilon - rI.$$

Підставляючи два набори значень, дані для ΔV і R , отримуємо систему з двох рівнянь з двома невідомими. Збережемо ці два рівняння у двох змінних системи Maxima, позначивши їх eq1 та eq2 відповідно:

```
(%i3) eq1: 6.26 = emf - r*%o1;
(%o3) 6.26=emf-0.0055398230088496*r
(%i4) eq2: 6.28 = emf - r*%o2;
(%o4) 6.28=emf-3.609195402298851*10^-4*r
```

Значимо, що в Maxima для надання змінній певного значення використовується символ двокрапка, а не знак рівності. Для звернення до значень результатів виконання попередніх команд використовуємо звернення %o1 та %o2.

Останні два рівняння утворюють систему двох лінійних рівнянь з двома невідомими. Для розв'язання системи рівнянь в Maxima використовуємо функцію solve:

```
(%i5) solve([eq1,eq2]);
(%o5) [[r=983100/254569,
emf=79952407/12728450]]
```

Запис [eq1,eq2] був використаний для створення списку з двох елементів, який очікує команда solve при розв'язанні системи рівнянь, а не одного рівняння. Функція solve надала результати у вигляді раціональних чисел. Для подання отриманих чисел у форматі дійсного числа з плаваючою комою слід виконати наступну команду:

```
(%i6) %,numer;
(%o6) [[r=3.861821352953423,
emf=6.281393806787158]]
```

де символ % використано для звернення до результату виконання останньої команди (в даному випадку рівносильно зверненню %o5). Таким чином, наближені значення електрорушійної сили та внутрішнього опору становлять 6,2814 В та 3,8618 Ом відповідно.

Електрична потужність розсіяння резистору P визначається за формулою:

$$P = RI^2.$$

В свою чергу, сила току через електрорушійну силу та опору визначається як:

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r}.$$

Отже, потужність розсіяння в зовнішньому резисторі можна обчислити за формулою:

$$P = R \left(\frac{\varepsilon}{R+r} \right)^2$$

Будуємо графік потужності P як функції від R , використовуючи команду:

```
(%i7) plot2d(R*(6.2814/(R+3.8618))^2,
[R, 0, 5*3.8618]);
```

Результат виконання останньої команди представлений на рис. 1.

Рухаючи курсором у графічному вікні, ми маємо можливість читати координати точки, на яку вказує курсор миші. А, значить, можемо перевірити, чи приймає потужність розсіяння у зовнішньому резисторі свого максимального значення, коли зовнішній опір дорівнює внутрішньому.

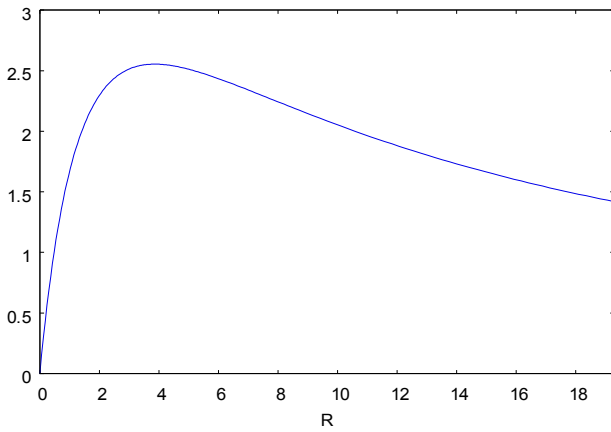


Рис. 1. Потужність розсіяння у зовнішньому резисторі як функція зовнішнього опору

Приклад 2. Координати радіус-вектора, як функції часу, задаються рівнянням:

$$\vec{r} = (5 - t^2 e^{-t/5}) \vec{e}_x + (3 - e^{-t/12}) \vec{e}_y.$$

Знайти координати вектора, швидкість та прискорення у моменти часу $t=0$ і $t=15$ с, та коли час прямує у нескінченність. Побудувати траєкторію руху радіус-вектора упродовж перших 60 секунд руху.

Розв'язання

Почнемо з представлення координат радіус-вектора як списку r , що складається з двох елементів: перший елемент буде визначати абсцису x , другий – ординату y :

```
(%i8) r: [5-t^2*exp(-t/5),
3-exp(-t/12)];
(%o8) [5-t^2*e^(-t/5), 3-e^(-t/12)]
```

Вектор швидкості визначається як похідна радіус-вектора, а вектор прискорення – як похідна вектора швидкості. Для знаходження похідної у пакеті Maxima використовується функція `diff`. Продемонструємо застосування даної функції для знаходження швидкості та прискорення:

```
(%i9) v: diff(r,t);
(%o9) [(t^2*e^(-t/5))/5-2*t*e^(-t/5),
e^(-t/12)/12]
(%i10) a: diff(v,t);
(%o10) [-(t^2*e^(-t/5))/25+(4*t*e^(-t/5))/5-2*e^(-t/5), -e^(-t/12)/144]
```

Константа e в Maxima представляє число Ейлера e . Для знаходження координат радіус-вектора, швидкості та прискорення слід виконати такі команди:

```
(%i11) r, t=0, numer;
(%o11) [5,2]
(%i12) v, t=0, numer;
(%o12) [0,0.08333333333333333]
(%i13) a, t=0, numer;
(%o13) [-2,-0.006944444444444444]
```

Для часу $t=15$ розрахунки слід виконати аналогічним способом, а саме:

```
(%i14) r, t=15, numer;
(%o14) [-6.202090382769388,
2.71349520313981]
(%i15) v, t=15, numer;
(%o15) [0.74680602551796,
0.023875399738349]
(%i16) a, t=15, numer;
(%o16) [0.049787068367864,
-0.0019896166448624]
```

Граничні значення, коли час прямує у нескінченність, слід обчислити з використанням функції `limit` (звернення `inf` використовується для позначення математичного символу нескінченності):

```
(%i17) limit(r,t,inf);
(%o17) [5,3]
(%i18) limit(v,t,inf);
```

```
(%o18) [0,0]
(%i19) limit(a,t,inf);
(%o19) [0,0]
```

Таким чином, радіус-вектор прямує у точку $[5, 3]$.

Для побудови траєкторії руху слід використати опцію `parametric` функції `plot2d`. Компоненти x та y радіус-вектору будуть подані окремо; команда `plot2d` не буде звертатися до них у списку. Для отримання першої компоненти списку використовується звернення $r[1]$, а другої – $r[2]$:

```
(%i20) plot2d([parametric,r[1],r[2],
[t,0,60],[nticks,100]]).
```

Часовий інтервал від 0 до 60 подано як $[t, 0, 60]$.

Опція `nticks` була використана для збільшення кількості інтервалів, оскільки за замовчанням 10 інтервалів продемонструють пунктирну криву замість неперервної траєкторії. Отриманий графік показано на рис. 2.

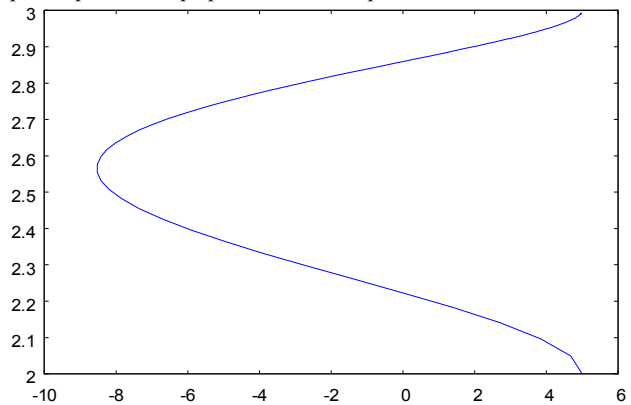


Рис. 2. Траєкторія руху протягом перших 60 секунд, з початковим моментом часу $t=5,2$

II. Дослідження динаміки систем засобами СКМ

Бурхливий розвиток теорії динамічних систем у 60-70-ті рр. минулого століття призвели до появи таких понять, як динамічний хаос, та відродження інтересу до фрактальної геометрії. «Динаміка систем» є інтегруючим курсом, що знаходиться на стику математики, фізики та інформатики, і є продовженням курсу механіки, що традиційно викладається студентам перших курсів комп'ютерних спеціальностей. Даний курс був створений на початку 90-х рр. одним з розробників СКМ Maxima – Хайме Віллатом, і успішно впроваджений в ряді університетів Європи [6].

В Криворізькому державному педагогічному університеті значна частина матеріалів цього курсу застосовуються в процесі навчання спецкурсів «Комп'ютерні технології в наукових дослідженнях» та «Автоматика» на спеціальності «Фізика та основи інформатики».

Застосування СКМ дає можливість швидко та наочно побачити динаміку складних систем, що приводять до утворення фрактальних об'єктів.

Для візуалізації дискретних динамічних систем та фракталів у СКМ Maxima застосовуються функції пакету `dynamics`, а саме: `chaosgame`, `evolution`, `staircase`, `evolution2d`, `ifs`, `julia`, `mandelbrot`, `orbits` та `rk`. Роботу з функціями пакету `dynamics` слід розпочати з його завантаження командою

```
(%i21) load("dynamics")
```

Функція `chaosgame` ($[[x_1, y_1] \dots [x_m, y_m]]$, $[x_0, y_0]$, b , n, \dots , `options, \dots`) реалізує так звану гру хаосу: спочатку зображується точка $[x_0, y_0]$, потім одна з m точок $[x_1, y_1] \dots [x_m, y_m]$ обирається довільним чином. Наступна точка зображується на відрізку, який з'єднує попередню точку з випадково обраною на відстані, що дорівнює довжині цього відрізка, помноженій на b . Процедура повторюється n разів.

Для побудови серветки Серпинського, як гри хаосу із 30000 точок, необхідно виконати команду (рис. 3а):

```
(%i22) chaosgame([[0, 0], [1, 0],
[0.5, sqrt(3)/2]], [0.1, 0.1], 1/2, 30000,
[style,dots])
```

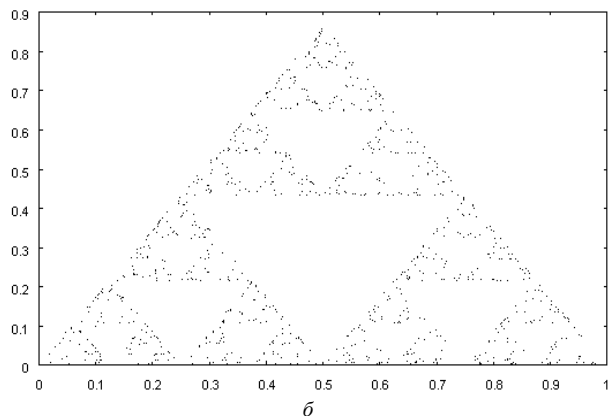
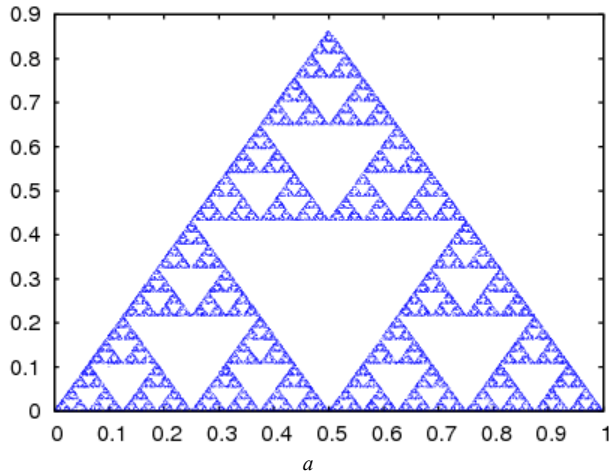


Рис. 3. Серветка Серпінського як гра хаосу (а – 30000 точок, б – 1000 точок)

Слід зазначити, що процес виконання побудови досить тривалий у часі і може зайняти кілька десятків хвилин навіть при наявності потужного комп'ютера. Рекомендується при низькій швидкодії системи зменшити кількість точок у грі до 1000 – виконання триватиме 1-2 хвилини (рис. 3б).

Функція `evolution` (F , y_0 , n , ..., `options`, ...) зображує $n+1$ точку на двовимірному графіку, де горизонтальні координати точок є числа 0, 1, 2, 3 і т.д., а вертикальні координати – відповідні значення послідовності, визначені рекурентним співвідношенням $y_{n+1} = F(y_n)$ з початковим значенням y_0 .

Для зображення послідовності точок 3, $\cos(3)$, $\cos(\cos(3))$,... виконаємо команду (рис. 4):

```
(%i23) evolution(cos(y), 3, 10,
[style, [points, 0.8]])
```

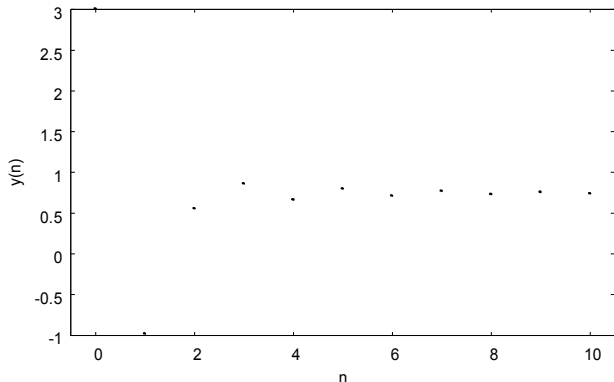


Рис. 4. Графічне подання послідовності точок 3, $\cos(3)$, $\cos(\cos(3))$,...

Функція `evolution2d` ($[F, G]$, $[u, v]$, $[u_0, y_0]$, n , ..., `options`, ...) зображує на площині першу $n+1$ точку послідовності, що визначається дискретною динамічною системою з рекурентними співвідношеннями $u_{n+1} = F(u_n, v_n)$, $v_{n+1} = G(u_n, v_n)$ з початковими значеннями u_0 і v_0 .

Продемонструємо застосування даної функції для графічного подання послідовності перших 10 чисел Фібоначчі (рис. 5). Виконаємо таку послідовність дій:

```
(%i24) f1:y;
(%i25) f2:x+y;
(%i26) evolution2d([f1, f2], [x,y],
[1,1], 10).
```

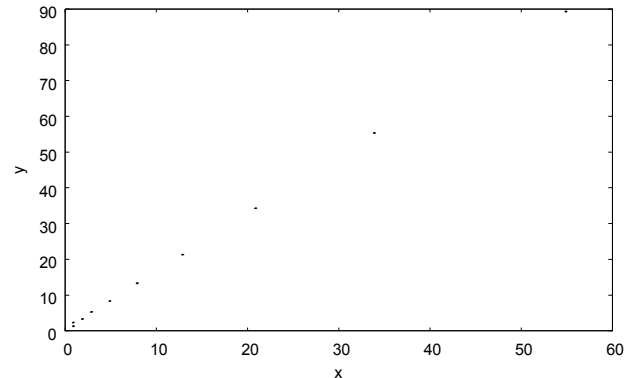


Рис. 5. Графічне подання послідовності чисел Фібоначчі

Функція `staircase` (F , y_0 , n , ... `options` ...) буде ступінчасту діаграму для послідовності з n елементів, що задається рекурентним співвідношенням $y_{n+1} = F(y_n)$ з початковим значенням y_0 .

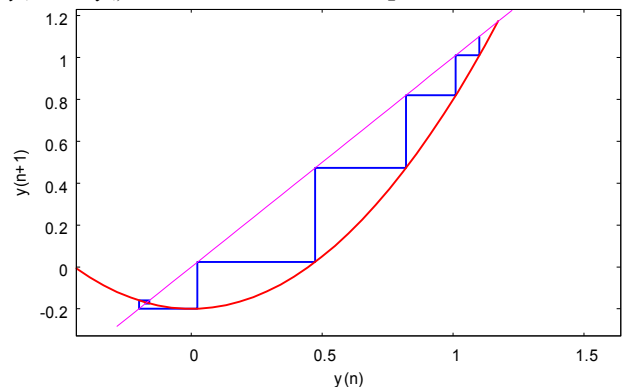


Рис. 6. Графічне подання ступінчастої діаграми для послідовності $y_{n+1} = y_n^2 - 0.2$

Для побудови ступінчастої діаграми для послідовності $y_{n+1} = y_n^2 - 0.2$ з початковим значенням 1.1 слід виконати команду (рис. 6):

```
(%i27) staircase(y^2-0.2,1.1,10)
```

Функція: `ifs` ($[r_1, \dots, r_m]$, $[A_1, \dots, A_m]$, $[[x_1, y_1], \dots, [x_m, y_m]]$, $[x_0, y_0]$, n , ..., `options`, ...) реалізує метод системи ітеративних функцій.

За допомогою системи ітеративних функцій можна побудувати фрактал «Папороть» (рис. 7):

```
(%i28) a1: matrix([0.85, 0.04], [-0.04, 0.85])$
(%i29) a2: matrix([0.2, -0.26], [0.23, 0.22])$
(%i30) a3: matrix([-0.15, 0.28], [0.26, 0.24])$
(%i31) a4: matrix([0,0], [0,0.16])$
(%i32) p1: [0,1.6]$
(%i33) p2: [0,1.6]$
(%i34) p3: [0,0.44]$
(%i35) p4: [0,0]$
(%i36) prob: [85,92,99,100]
```

```
(%i37) ifs(prob, [a1,a2,a3,a4], [p1,p1,
p3,p4], [5,0], 50000, [pointsize,0.7]);
```

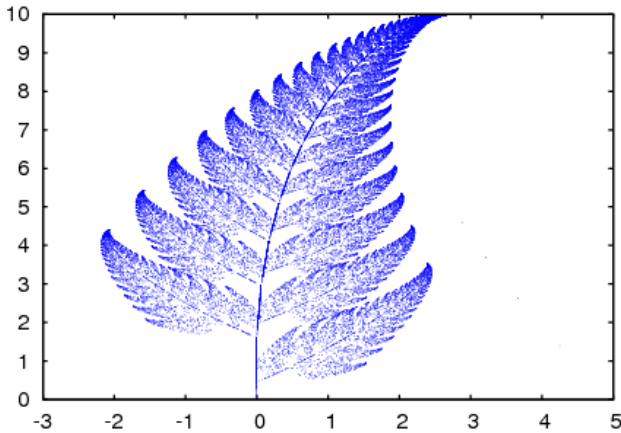


Рис. 7. Фрактал «Папороть»

Функція: `julia(x, y, ...options...)` створює графічний файл із зображенням фракталу Жюлія для комплексного числа $x + iy$. Виконання програми займає кілька секунд. У результаті користувач отримує повідомлення про створення графічного файлу у форматі XPM. Якщо параметрами функції будуть лише значення x і y , то файл з ім'ям `julia.xpm` буде створено у поточному каталозі користувача. Перегляд xpm-файлів можна виконати за допомогою Gimp, IrfanView та інших програми для роботи з файлами у біт-мап-форматі UNIX.

Приклад фракталу Жюлія для числа $-0.75 + 0.1i$ при 48 ітераціях наведено на рис. 8 (за замовчуванням виконується 12 ітерацій):

```
(%i38) julia(-0.75,0.1,[levels,48])
```

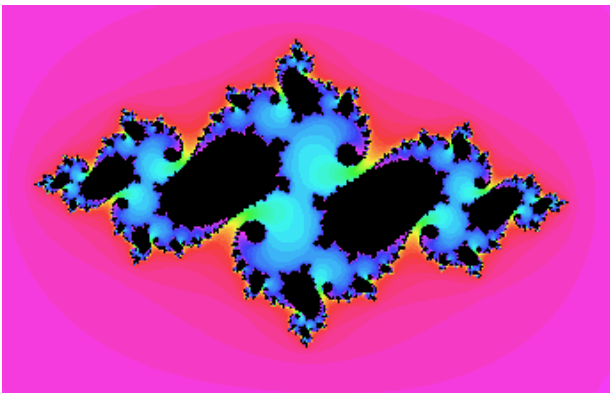


Рис. 8. Фрактал Жюлія для числа $-0.75 + 0.1i$ (48 ітерацій)

Функція `mandelbrot` створює графічний файл із зображенням фракталу Мандельброта. Так, команда

```
(%i39) mandelbrot([center,0.3,0.5],
[radius,0.2],[levels,50])
```

буде фрактал Мандельброта з центром області зображення у точці $(0.3, 0.5)$ і радіусом найбільшого кола 0.2 (рис. 9).

Функція `orbits(F, y0, n1, n2, [x, x0, xf, xstep], ...options...)` зобразує траєкторію сімейства одновимірних дискретних динамічних систем з одним параметром x . Даний тип діаграм використовується при вивченні бифуркацій одновимірних дискретних систем.

Побудуємо траєкторію для квадратичного відображення $x_{n+1} = x_n^2 + a$, де a – параметр (рис. 10):

```
(%i40) orbits(x^2+a, 0, 50, 200,
[a, -2, 0.25], [style, dots]).
```

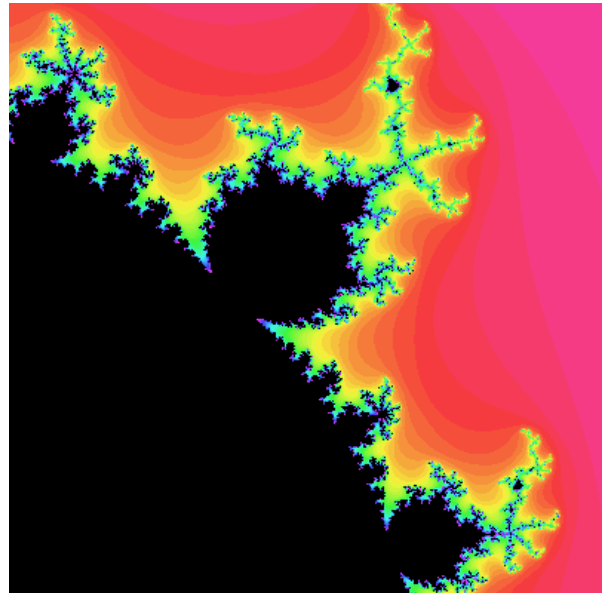


Рис. 9. Фрактал Мандельброта

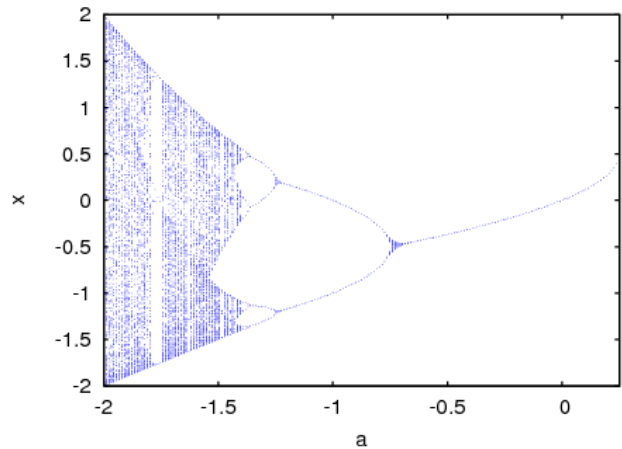


Рис. 10. Траєкторія квадратичного відображення $x_{n+1} = x_n^2 + a$

Функція `rk` чисельно розв'язує звичайне диференціальне рівняння чи систему рівнянь методом Рунге-Кутти, подаючи результат у вигляді списку значень. Щодо ілюстрації результату розв'язання диференціального рівняння, то більш доцільним є його подання у фазовому просторі [5], для чого застосовується функція `plotdf` однойменного пакету, результатом виконання якої є побудова відповідного поля напрямків.

Висновки

1. Системи комп'ютерної математики стають незамінними помічниками при вивченні математики, фізики та інформатики, дозволяючи зосередити увагу школярів на змісті задачі та сутності методу її розв'язання.
2. Стандартні можливості СКМ Maxima дозволяють успішно вирішувати шкільні задачі з фізики дослідницького характеру, при цьому немає необхідності відмовлятися від прийнятих у фізиці позначень величин при побудові математичної моделі задачі.
3. СКМ Maxima має потужний інструментарій для дослідження та графічної інтерпретації динамічних систем різного типу.
4. З метою уникнення залежності часу обчислень від ресурсів комп'ютерної системи перспективним є перехід до Web-систем комп'ютерної математики, застосування яких дає можливість для широкого впровадження технологій дистанційного та мобільного навчання [2].

Список використаних джерел:

1. Жалдак М.І., Набочук Ю.К., Семешук І.Л. Комп'ютер на уроках фізики: Посібник для вчителів. – Рівне: ТЕТІС, 2004. – 230 с.
2. Семеріков С.О., Теплицький І.О., Шокалюк С.В. Нові засоби дистанційного навчання інформаційних технологій математичного призначення // Вісник. Тестування і моніторинг в освіті. – 2008. – №2. – С. 42-50.
3. Соловійов В.М., Семеріков С.О., Теплицький І.О. Інструментальне забезпечення курсу комп'ютерного моделювання // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2000. – №2. – С. 28-32.
4. Теплицький І.О. Елементи комп'ютерного моделювання: Навч. посібник. – Кривий Ріг: КДПУ, 2005. – 208 с.
5. Теплицький І.О., Семеріков С.О. Методика ознайомлення школярів з поняттям фазового простору в курсі фізики // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського держав-

ного університету: Серія педагогічна. Випуск 9: Методологічні принципи формування фізичних знань учнів і професійних якостей майбутніх учителів фізики та астрономії. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ, 2003. – С. 163-165.

6. Villate, J.E. Introdução aos sistemas dinâmicos: uma abordagem prática com Maxima. – Universidade do Porto, 2007. – 222 p.

The article is devoted to using of standard functions of CAS Maxima for the decision of problems of school physics, and also special functions of built-in module 'dynamics' for the decision of problems of higher school physics.

Key words: computer aided systems, computer simulation, dynamical systems, fractals.

Отримано: 15.04.2008

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО РЕАЛІЗАЦІЇ ЗМІСТОВОЇ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНО-УПРАВЛІНСЬКОЇ ФУНКЦІЙ В СУЧАСНИХ ПІДРУЧНИКАХ. ЯКІСТЬ В КОНТЕКСТІ ДІЄВОСТІ СТАНДАРТІВ ФІЗИЧНОЇ ТА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ

УДК 37.374

Д. Д. Біда

Львівський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН

У статті обґрунтовується важливість використання інноваційних підходів до організації навчально-пізнавальної діяльності учнів у процесі вивчення природничих дисциплін, йдеться про важливий аспект підготовки вчителя до такої організації в умовах оновлення сучасної загальноосвітньої школи засобами інноваційних педагогічних проєктів.

Ключові слова: навчально-пізнавальна діяльність, інноваційні підходи.

До актуальних напрямів науково-педагогічних досліджень належать різноманітні інноваційні процеси. Сучасна освіта «базується на підготовці людини до вирішення повсякденних проблем і призначена для існуючого способу життя та діяльності людини. Однак в освіті розвивається тенденція, пов'язана з переходом на інший тип навчання – інноваційний, що передбачає орієнтацію людини не на минулий і сучасний досвід, а на далеке майбутнє» [4, с.105]. Упровадження та розвиток педагогічних інновацій вимагають їхнього теоретичного обґрунтування та тривалої апробації. Одним зі шляхів реалізації нового підходу до навчання є впровадження *інноваційних педагогічних проєктів* (ІПП).

Розробка та розвиток інновацій «принципово змінюють відношення до можливостей управління такими процесами, оскільки стихійність цих процесів затримує розвиток практики. Однак досі не розроблені ефективні методи вивчення і оцінювання інноваційних процесів, які б дозволили їх регулювати, посилювати практичну користь і підвищувати цілеспрямованість. З іншого боку, не всі інновації виявляються корисними, а низка цінних за змістом інновацій не має належно розробленого процесуального аспекту» [6, с.43]. Більшість розробок з проблем інновацій не опираються на цілісний, системний підхід, що призводить до односторонніх рекомендацій, які не можна застосовувати в реальній педагогічній практиці. Інколи інноваційні проєкти виявляються недосконалими та короткоживучими внаслідок їх недостатньої психолого-педагогічної підтримки.

Перехід від традиційної до інноваційної парадигми навчання висуває принципово нові вимоги до вчителя, оскільки лише його творча особистість і професійна компетентність здатні привести до оновлення сучасної загальноосвітньої школи. Вимоги до професійних якостей учителя передбачають наявність у нього творчого потенціалу, глибоке розуміння педагогічних явищ, постійне удосконалення професійного рівня. Підготовка вчителя є багатогранною проблемою. Особливо складним є процес формування готовності сучасного вчителя природничих дисциплін до різноманітних конкретних аспектів професійної діяльності у контексті дидактичної, методичної, виховної, розвивальної та інших функцій [2]. Серед таких аспектів ми виділяємо підготовку

вчителя до організації навчально-пізнавальної діяльності учнів загальноосвітньої школи засобами ІПП.

У психолого-педагогічній літературі останніх років активно досліджуються питання педагогічної інноватики (М.С. Бургин, В.Ф. Паламарчук, В.А. Сластьонін, Л.С. Подимова, Я.А. Пономарьов, А.А. Арламов, Д.В. Чернілевський, Л.Г. Тарусова та ін.). Окремі аспекти проблеми організації навчально-пізнавальної діяльності досліджували І.Я. Лернер, О.І. Ляшенко, М.І. Махмутов, С.Б. Беляєв, Т.М. Васютіна, А.В. Семенова, Ю.О. Вижевська та ін. Водночас практично не досліджені можливості таких інновацій як ІПП і, відповідно, проблема підготовки вчителя до такого виду професійної діяльності.

Метою статті є обґрунтування інноваційних підходів до організації навчально-пізнавальної діяльності учнів у процесі вивчення природничих дисциплін та висвітлення можливостей освітніх ІПП природничо-наукового спрямування.

З огляду на бінарність поняття «навчально-пізнавальна діяльність», поняття «організація навчально-пізнавальної діяльності в умовах ІПП вчителями природничих дисциплін» ми тлумачимо як взаємодію учителя і учня, а також як взаємодію учнів між собою, обґрунтовану послідовність навчально-пізнавальних дій, яка відбувається у спеціально створених умовах для навчально-пізнавальної діяльності із застосуванням різноманітних форм, методів, інноваційних та інформаційних технологій (журнал, інтелектуальні змагання, науково-популярна література, Інтернет).

Навчально-пізнавальна діяльність учнів загальноосвітньої школи передбачає розвиток наявних знань та включення їх у пізнавальну діяльність особистості. Організація навчально-пізнавальної діяльності учнів у процесі вивчення природничих дисциплін базується на пізнавально-інструментальній сукупності дій вчителів та учнів. Значну роль у цьому відіграють науково-популярні природничі видання та можливості організації навчально-пізнавальної діяльності на їх основі [1]. Тому робота учнів з науково-популярними природничими виданнями не лише допомагає усунути бар'єр, який значна частина сучасних школярів відчуває перед природничими дисциплінами, але й сприяє розвитку пізнавальних здібностей обдарованих дітей.

Інноваційним педагогічним проектом називаємо таку організовану вчителем у школі або поза її межами навчально-пізнавальну діяльність дітей, яка скерована на вирішення назрілих освітніх проблем загального характеру. ІПП орієнтує учнів на багатоаспектну різнобічну змістовну і смислово навчально-пізнавальну інтегративну діяльність, а учителя – на введення нових форм та інтерактивних методик її організації, які відображають динамізм сучасних наук про природу. Засобами таких проектів учитель створює освітнє середовище, яке сприяє інтелектуальному та моральному розвитку дитини на основі залучення її до різноманітної доцільної і творчої діяльності в різних галузях знань.

Запропоновані нами ІПП націлені на вирішення освітніх проблем засобами природничих дисциплін.

До впроваджених нами ІПП відносимо:

1. Всеукраїнський інтерактивний природничий конкурс «КОЛОСОК».
2. Всеукраїнський науково-популярний природничий журнал для дітей «КОЛОСОК».
3. Серію науково-популярної природничої літератури для дітей «Бібліотечка «КОЛОСКА».
4. Літня природнича школа-табір для обдарованих дітей «КОЛОСОК» + «КЕНГУРУ».

Здійснена постановка задачі, розробляється концепція та впроваджуються на практиці такі ІПП:

1. Інтернет-версія Всеукраїнського інтерактивного природничого конкурсу «КОЛОСОК» – «КОЛОСОК» НАВКОЛО СВІТУ».
2. Клуб любителів природничих дисциплін «КОЛОСОК-ІНТЕЛЕКТ».

Перш за все, наголосимо, що «інноваційний педагогічний проект» – поняття набагато ширше, ніж «проектна діяльність учня» (ПДУ), однак може, в залежності від вибраних засобів його реалізації, включати ПДУ. Тобто, ПДУ є можливим елементом ІПП. Під ПДУ розуміють [7] ціленаправлену діяльність дитини, яка самостійно ставить проблему (творчу або навчальну), вирішує її і представляє продукт своєї діяльності – презентацію, фільм, виставу, газету тощо. Водночас, дитина, залучена в ІПП, навіть не здогадується про його мету, яка є надто глобальною, щоб цікавити дитину, а тому не може бути для неї самоціллю. Учень ніколи не задається метою подолати кризу дитячого читання або розвинути свій пізнавальний інтерес чи вийти з віртуального світу комп'ютерних ігор у справжній світ цікавих конкурсів, змагань з реальними, а не казковими суперниками. Дитина не може цього зробити вже тому, що вона сама є об'єктом, на який спрямовані засоби ІПП, що саме її мають на меті змінити, на неї вплинути, її вдосконалити. Дитині про це знати без потреби, а тому мету ІПП формулює учитель, який намагається позитивно вплинути на вирішення тієї чи іншої соціальної проблеми. Ця мета завжди є освітньою, бо спрямована безпосередньо на дитину і на нього, учителя, теж, а її реалізація здійснюється у процесі різних форм діяльності: участі у конкурсах та проєктах (творчих, соціальних та наукових), читанні журналу чи науково-популярної літератури, пошуках інформації в ІНТЕРНЕТ. Звісно, усе це учень може робити самостійно, за межами ІПП, однак ймовірність цього є незначна, насамперед тому, що у сучасному світі нових інформаційних технологій дитина знаходить надто багато спокус зайнятись діяльністю, яка не вимагає інтелектуальних напружень і затрат часу на їх реалізацію.

Освітні проблеми, необхідність вирішення яких назріла в галузі «Природознавство», в значній мірі є частковими випадками загальноосвітніх проблем, однак, мають і свою специфіку.

Проблема перша – «падіння інтересу» (до вивчення природничих дисциплін і – навчання взагалі).

Властивий підліткам інтерес до всього незвичайного та загадкового, який можуть задовольнити природничі дисципліни з невичерпним у цьому відношенні потенціалом, сьогодні скерований на астрологію, магію, комікси, фенте-

зі, комп'ютерні ігри тощо. Щоб повернути інтерес дітей до природознавства та забезпечити відповідний рівень їх знань, учитель змушений звертатись і до позакласних форм роботи, причому таких, які захоплять дітей не лише формою, але й змістом. У педагогічній науці і в практиці роботи вчителя не нові форми діяльності, які сприяють активній інтелектуальній роботі дитини [3], однак, ми пропонуємо поповнити їх перелік ІПП. Це, в першу чергу – природничі конкурси-змагання, які передбачають і тестові, і творчі завдання. Така форма роботи, на відміну від звичайних шкільних олімпіад, може бути масовою і є не обов'язковою; не щільно пов'язана з програмою, і, що найважливіше, змушує дитину виходити за межі цієї програми в пошуках інформації для підготовки до конкурсів, а сам пошук інформації іноді перетворюється на розв'язання зовсім іншої, уже творчої задачі, яку учасник формулює сам; передбачає як індивідуальні, так і колективні форми роботи, а це у підлітковому віці – додатковий стимул до пошуку інформації та бажання перемогти. Методологічне завдання ІПП – формувати готовність учителя до організації конкурсів, вивчення їх змістових ліній, складання тестових завдань відповідної тематики, формулювання запитань для підготовки до участі у конкурсі для різних вікових категорій учасників, підготовки, виконання та презентації творчих проєктів учасників конкурсу, стимулювання учасників до участі, створення комфортних психологічних умов для дитини та запобігання стресам у випадках, коли результати участі у конкурсі розходяться з очікуваннями учасників тощо.

Проблема друга – «життя без книжки» (діти не читають природничо-математичної літератури і – просто не читають).

Потреба у читанні потенційно закладена у кожній дитині, яка, ще не вміючи читати, просить зробити це маму або тата. Саме тоді батьки сіють зерна пізнавального інтересу, які проростуть (або ні), у залежності від «грунту», на якому виростатиме дитина, і, якщо ґрунт поживний, у дитини виробляється природна потреба перебування у постійному «пізнавальному режимі», звичка черпати знання не лише зі шкільних підручників, а й з інших джерел: довідкових, енциклопедичних, книжково-журнальних видань навчально-пізнавального характеру, а відтак – і з наукової літератури.

Кожен із запропонованих нами ІПП у тій або іншій мірі стимулює розвиток інтересу дитини до читання. Проблема дитячого читання виходить за межі природознавства і набуває сьогодні особливого, державного, значення. Стан справ з читанням підлітків вкрай незадовільний, катастрофічний спад зацікавленості до цього виду діяльності є головним показником, від якого залежать усі інші якісні характеристики читання.

Проблема третя – «віртуальна реальність» (дитина втрачає інтерес до всього, окрім комп'ютерних ігор).

Це – теж проблема підліткового віку, і якщо вона «не задавнена», батьки та вчителі вчасно спохватились, вона виліковується. Є рецепти її розв'язання з допомогою ІПП.

Закономірно, що молодь, яку логікою життя призначено бути новатором, у пошуках нового і незвіданого звертається до сучасних джерел пізнання, по-молодечому відкидаючи й заперечуючи традиційні. Заборонаю комп'ютерних ігор, Інтернету та телебачення можна лише викликати посилення інтересу дитини до цих інформаційних джерел. Як відомо з психології, стійку залежність не можна вилікувати, але її можна (і треба) витіснити іншою залежністю. Механізми «бажаної залежності» можна запустити з допомогою ІПП, які, з одного боку, потребують пошуку інформації в Інтернет, вміння працювати з різноманітними програмними продуктами (представлення результатів УПД), а з другого – демонструють дитині невичерпність книги, сучасні можливості періодичних видань, дають можливість зазнати радість живого спілкування з однолітками, зміцнити справжню, а не віртуальну самооцінку особистості, відчутти смак перемоги і навчитись визнавати поразки, розуміючи, що труднощі, які долаються у конкурсах (у тому числі – Інтернет-конкурсах), є сходинками росту – духовного, фізичного, інтелектуального.

Названі проблеми, розв'язання яких ми пропонуємо з допомогою ІПП, перебувають у логічному внутрішньому взаємозв'язку, так само, як і засоби їх реалізації. Процес вирішення вказаних проблем вимагає пошуку розумного балансу між усіма можливими арсеналами добування інформації, між задоволенням пізнавальних та читацьких потреб різного характеру за посередництвом і друканих видань, і найновіших інформаційних засобів. Ці проблеми можна назвати «**проблеми росту дитини**» (в значенні «дорослішання»), однак, зрозуміло, що це такі вікові проблеми, які з часом не зникнуть самі по собі, а, навпаки, кожна з них перетвориться у серйозну «дорослу» проблему не лише особистісного, але й суспільного характеру.

Таким чином, сформувавши готовність учителя до організації навчально-пізнавальної діяльності учнів засобами ІПП можна: 1) посилити інтерес учнів до природничих дисциплін; 2) відродити традиції читання, які колись були пріоритетними в школі; 3) допомогти дитині знайти баланс у процесі використання традиційних та новітніх джерел інформації; 4) сприяти розвитку особистості як учителя, так і учня.

Формування ІПП є важливою умовою становлення та розвитку наукового світогляду учнів. Його доцільно розглядати у трьох взаємопов'язаних напрямках:

- ✓ урочна навчально-пізнавальна діяльність в процесі вивчення природничих дисциплін (використання науково-популярної інформації на уроках). Цей напрям доволі детально розроблений у педагогічній науці і досить добре відомий учителям;
- ✓ позаурочна шкільна навчально-пізнавальна діяльність в контексті вивчення та поглиблення знань з природничих дисциплін. Цей напрям в останні роки дещо активізується, повертаючи позитивні традиції радянської школи;
- ✓ позашкільна навчально-пізнавальна діяльність (участь у різноманітних конкурсах, олімпіадах, турнірах, які організовуються у школі та в позашкільних установах – станціях юних натуралістів, екологів, техніків тощо; робота з науково-популярними виданнями, робота в мережі Інтернет). Цей напрям у зв'язку з бурхливим розвитком інформаційних технологій та новими технічними досягненнями вимагає суттєвого оновлення. Урахування інтересів та психологічних особливостей сучасних учнів вимагає впровадження інноваційних проєктів, результат яких безпосередньо пов'язаний з урочною та позаурочною діяльністю учнів.

Основна ідея створення ІПП спрямована на забезпечення оптимального співвідношення некерованої та організованої складових у розвитку пізнавального інтересу учнів до природничих дисциплін. Щоб ефективно організувати таку навчально-пізнавальну діяльність, учитель має сам розвиватися, цікавитись методичними новинками, відчувати потребу у взаємодії з учнями. Вчителеві, у якого відсутня мотивація до професійної діяльності, важко зацікавити учнів, навпроти, він може погасити природний пізнавальний інтерес дитини, розвинути у неї не творчі задатки, а комплекси неповноцінності.

На нашу думку, організація навчально-пізнавальної діяльності в умовах ІПП має базуватися на загальнодидактичних засадах, які конкретизуються у залежності від цілей та змісту складових проєкту, особливостей навчальних дисциплін (у нашому випадку – природничо-наукових). Далі коротко викладемо ці основні засади.

Засада оптимізації. Оптимальність свідчить про найвищу економічність та ефективність нового засобу або способу діяльності, а також про змогу з його допомогою оптимальним шляхом розв'язувати навчальні проблеми. Оптимізація як процес має подвійне тлумачення: по-перше, це – процес вибору найкращого варіанту із можливих; по-друге – процес приведення системи у найкращий (оптимальний) стан. Оскільки навчально-пізнавальна діяльність є системою відкритою, нестабільною та нерівноважною, і в ній постійно відбуваються різноманітні флуктуації, то їй органічно притаманний вибір, а, отже, оптимізація управ-

ління навчально-пізнавальною діяльністю здійснюється на основі вибору найкращого варіанту з можливих. Головне, щоб цей вибір і обраний варіант відповідали внутрішнім тенденціям саморозвитку даної системи та її складових.

Таким чином, оптимізація управління навчально-пізнавальною діяльністю спрямована на створення умов, дотримання яких призведе до організації найбільш відповідними конкретним умовам засобами. Сприяти обґрунтуванню і, відповідно, вибору найкращого варіанту мають визначені нами критерії оптимізації: ефективність навчально-пізнавальної діяльності, затрати часу, зусиль, коштів для забезпечення реального підвищення кваліфікації педагогів тощо.

Відповідно до обраних критеріїв були визначені шляхи оптимізації управління навчально-пізнавальною діяльністю: поглиблене вивчення та усвідомлення організаторами навчального процесу тенденцій його розвитку та розвитку системи післядипломної освіти в цілому; чітке визначення й послідовна реалізація стратегії навчального процесу в конкретному закладі підвищення кваліфікації педагогів; спеціальна підготовка організаторів навчального процесу в галузі управління; підвищення інформаційної насиченості управлінської діяльності; комплексний підхід до управління навчальним процесом. Реалізація цих напрямків допоможе практикам оптимізувати управління навчальним процесом на сучасному етапі й сприятиме досягненню системою більш досконалого рівня організації у майбутньому.

Засада проблемності. У процесі проблемного навчання пізнавальну діяльність учнів прагнуть організувати так, щоб вона включала усі етапи творчого пізнавального процесу, найбільш істотним моментом якого є висунення гіпотез і їх перевірка. Навчати висловлювати гіпотези і перевіряти їх можна й поза проблемним навчанням, включаючи частково-пошукові завдання в евристичну бесіду, пропонуючи учням завдання дослідницького характеру. Завдяки методам проблемного навчання водночас відбувається знайомство з основними етапами навчально-пізнавального процесу, його закономірностями та новими технологіями, з культурою наукового мислення, набувається досвід здобуття і використання знань на практиці. Пошуково-дослідницькі завдання та задачі можуть мати і певний технічний зміст, що підкреслює практичну спрямованість задачі, або ж попереджує негуманне використання техніки (зворотної сторони технізації).

Засада креативності. Вищим проявом пізнавальної самостійності є творчість, тому лише за умов активізації усіх чинників самостійності, можна розраховувати на якість освітнього продукту. Пізнавальна самостійність та пізнавальна творчість одночасно є і педагогічною метою, і засобом розвитку особистості. Творча пошукова діяльність базується на умінні усвідомити умову, необхідну для виконання завдання, виділити головні й другорядні завдання; структурувати процес розв'язання навчального завдання, окреслити етапи; співвіднести способи роботи з типами завдань; контролювати себе й коригувати подальшу діяльність; порівнювати очікуваний і отриманий результати; співвідносити практичний досвід і теоретичну інформацію. Участь у творчій діяльності забезпечує формування інтелектуальних умінь високого порядку, оскільки при творчому підході вибір методів пізнання зумовлений не лише змістом матеріалу, що вивчається, але й внутрішніми факторами – наявністю припущень, гіпотез тощо.

Засада комп'ютеризації. Впровадження у навчальний процес школи нових концепцій та інновацій, спрямованих на розвиток пізнавальних можливостей учня, перебуває у тісному взаємозв'язку з сучасним інформаційним забезпеченням. Комп'ютерні технології сприяють роботі вчителя з формування пізнавальних умінь учнів. Систематичне і цілеспрямоване використання засобів нових інформаційних технологій підвищує мотивацію учіння, забезпечує індивідуальний підхід до усвідомлення учнями своєї діяльності, є ефективним засобом активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів, сприяє осмисленню та свідомому опануванню навчального матеріалу, формує пізнавальний інтерес, надає пошукового, дослідницького харак-

теру навчальній діяльності, допомагає виробленню в учнів стійких навичок та вмінь самостійної роботи. Основна мета – вдосконалення науково-дослідної та пізнавальної діяльності в результаті застосування автоматизованих комплексів і систем під час інформування, проектування, навчання та створення інформаційного середовища для розвитку інтелектуальних сил особистості. Таким чином, комп'ютер є високотехнологічним і багатofункціональним засобом навчання. Він може використовуватися і як комбінований технічний засіб, і як своєрідний комплекс засобів навчання, який поєднує можливості відтворення відео, звукоряду, демонстрації статичних і динамічних зображень, доступних іншим засобам навчання тощо.

Засада прогностичності. У структурі педагогічної діяльності прогностичний компонент визначає рівень її усвідомлення, упорядкованості та управління, дозволяє виявити ступінь відповідальності педагога. Прогнозування навчально-пізнавальної діяльності учнів дозволяє не лише належно її організувати на даному етапі, але й забезпечити її самоорганізацію у подальшій діяльності учнів.

Для реалізації ідеї гуманного суспільства про рівний доступ до якісної освіти усіх учнів, кожен учитель має бути готовим організувати навчально-пізнавальну діяльність принаймні на продуктивному рівні (в ідеалі – на творчому).

Організація навчально-пізнавальної діяльності на уроках – це досить відлагоджена і консервативна процедура, у той час як позаурочна діяльність оновлюється та розвивається швидше, динамічніша за природою, гнучкіше реагує на зміни та вимоги часу. Обидві форми пізнавальної діяльності учнів у змістовому аспекті мають досить великий спільний сектор, вимагають оновлення методів роботи учителя та використання сучасних педагогічних засобів. Для відповідної організації навчально-пізнавальної діяльності вчитель має постійно перебувати в процесі самовдосконалення та розвитку. Іншими словами, вчитель має бути сам зацікавлений пізнавальним процесом, а учні, в свою чергу, повинні опановувати навчальний матеріал саме в такій атмосфері. Ефективне використання вчителем сучасних методик організації навчально-виховного процесу в цілому є запорукою високої успішності учнів та заохочення їх до пізнавальної діяльності.

Таким чином, підготовка учителів природничих дисциплін до організації навчально-пізнавальної діяльності учнів в умовах ІІІП визначається як система, що базується на ідеї системно-комплексного, інтегративного підходу до професійного розвитку вчителя і здійснюється шляхом раціонального поєднання наявного педагогічного досвіду вчителя, його потягу до саморозвитку і реалізації своїх творчих задатків, спрямованих на засвоєння інноваційного досвіду в процесі теоретичної і методичної підготовки в умовах післядипломної освіти. У педагогічному процесі ці

положення реалізуються шляхом впровадження комплексної методики, яка складається з методики організації навчально-пізнавальної діяльності учнів засобами ІІІП на уроках та в позаурочній й позашкільній діяльності.

До подальших напрямів дослідження відносимо розробку моделі формування готовності вчителя природничих дисциплін до організації навчально-пізнавальної діяльності учнів в умовах ІІІП.

Список використаних джерел:

1. Біда Д.Д. Організація навчально-пізнавальної діяльності учнів загальноосвітньої школи засобами науково-популярних природничих видань // Наукові записки. – Випуск 72. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2007. – Частина 2.
2. Біда Д.Д. Компоненти готовності вчителя до організації навчально-пізнавальної діяльності учнів // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету. – Вип. 46. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: Чернігівський державний педагогічний університет. – 2007. – Том II.
3. Біда Д.Д. Пізнавальний інтерес: необхідність, умови виникнення, шляхи розвитку // Збірка доповідей III Конференції Соросівських Учителів. Частина 2. – К., 1998. – С.3-11.
4. Бордовская Н.В., Реан А.А. Педагогика. СПб: Изд-во «Питер», 2000. – 304 с.
5. Вижевська Ю.О. Формування професійно-пізнавального інтересу майбутніх учителів до педагогічної діяльності: Автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / Інститут вищої освіти АПН України. – К., 2006. – 20 с.
6. Мамрич С.М. Методологічні принципи інноваційної діяльності технічного коледжу // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: У 2-х част. – Київ-Вінниця: ДОВ Вінниця. – 2004. – Вип.1. – С.43-51.
7. Поліхун Н.І. Розвиток творчої діяльності старшокласників у процесі навчання фізики з використанням проектно-технології: Автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова. – К., 2007. – 25 с.
8. Семенова А.В. Професійна діяльність учителя з розвитку творчих здібностей старшокласників на уроках природничо-математичного циклу: Автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / Південноукраїнський держ. педагогічний ун-т ім. К.Д. Ушинського. – Одеса, 2001. – 20 с.

Importance of taking innovative approaches is to organizing of educational-cognitive activity of students in the process of study of natural disciplines is based in this article. The important aspect of preparation of teacher to such organization in the conditions of update of modern general school by facilities of innovative pedagogical projects is discussed.

Key words: is scholastic-cognitive activity, innovation approaches.

Отримано: 16.04.2008

УДК 372.853

Л. Ю. Благодаренко

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

У статті аналізуються особливості вивчення фізики в основній школі, які повинні бути враховані при розробленні науково-методичних підходів до реалізації завдань Державного стандарту базової середньої освіти.

Ключові слова: основна школа, особливості вивчення фізики, Державний стандарт базової середньої освіти.

У структурі загальної середньої освіти основній школі належить особливе місце. Перехід учнів з початкової школи до основної є своєрідним кризовим періодом. Багаторічні спостереження авторів дослідження, учителів та шкільних психологів свідчать про те, що цей перехід неминує пов'язаний з зниженням рівнів навчальних досягнень учнів. Це пояснюється багатьма причинами. Конкретизуємо основні з них:

1. Учні переходять на таку стадію свого розвитку, коли в них відбуваються фізіологічні зміни, набувають розвитку психологічні новоутворення підліткового віку, а саме:

самосвідомість, почуття дорослості, рефлексія, пізнавальна активність, абстрактне мислення. Відповідно, відбувається конкретизація індивідуальних траєкторій розвитку. Діти потребують поваги і самостійності, серйозного та довірливого ставлення до них з боку дорослих. Тому учитель повинен стимулювати ініціативу, самостійність і творчість учня, у протилежному випадку навчання втрачає для нього привабливість і актуальність. Саме в цей час учителю потрібно використовувати непрямий вплив на його емоційну сферу, а вплив шляхом створення умов для успішної діяльності учня, що вимагає від учителя високої професійної

теру навчальній діяльності, допомагає виробленню в учнів стійких навичок та вмінь самостійної роботи. Основна мета – вдосконалення науково-дослідної та пізнавальної діяльності в результаті застосування автоматизованих комплексів і систем під час інформування, проектування, навчання та створення інформаційного середовища для розвитку інтелектуальних сил особистості. Таким чином, комп'ютер є високотехнологічним і багатofункціональним засобом навчання. Він може використовуватися і як комбінований технічний засіб, і як своєрідний комплекс засобів навчання, який поєднує можливості відтворення відео, звукоряду, демонстрації статичних і динамічних зображень, доступних іншим засобам навчання тощо.

Засада прогностичності. У структурі педагогічної діяльності прогностичний компонент визначає рівень її усвідомлення, упорядкованості та управління, дозволяє виявити ступінь відповідальності педагога. Прогнозування навчально-пізнавальної діяльності учнів дозволяє не лише належно її організувати на даному етапі, але й забезпечити її самоорганізацію у подальшій діяльності учнів.

Для реалізації ідеї гуманного суспільства про рівний доступ до якісної освіти усіх учнів, кожен учитель має бути готовим організувати навчально-пізнавальну діяльність принаймні на продуктивному рівні (в ідеалі – на творчому).

Організація навчально-пізнавальної діяльності на уроках – це досить відлагоджена і консервативна процедура, у той час як позаурочна діяльність оновлюється та розвивається швидше, динамічніша за природою, гнучкіше реагує на зміни та вимоги часу. Обидві форми пізнавальної діяльності учнів у змістовому аспекті мають досить великий спільний сектор, вимагають оновлення методів роботи учителя та використання сучасних педагогічних засобів. Для відповідної організації навчально-пізнавальної діяльності вчитель має постійно перебувати в процесі самовдосконалення та розвитку. Іншими словами, вчитель має бути сам зацікавлений пізнавальним процесом, а учні, в свою чергу, повинні опановувати навчальний матеріал саме в такій атмосфері. Ефективне використання вчителем сучасних методик організації навчально-виховного процесу в цілому є запорукою високої успішності учнів та заохочення їх до пізнавальної діяльності.

Таким чином, підготовка учителів природничих дисциплін до організації навчально-пізнавальної діяльності учнів в умовах ІІІП визначається як система, що базується на ідеї системно-комплексного, інтегративного підходу до професійного розвитку вчителя і здійснюється шляхом раціонального поєднання наявного педагогічного досвіду вчителя, його потягу до саморозвитку і реалізації своїх творчих задатків, спрямованих на засвоєння інноваційного досвіду в процесі теоретичної і методичної підготовки в умовах післядипломної освіти. У педагогічному процесі ці

положення реалізуються шляхом впровадження комплексної методики, яка складається з методики організації навчально-пізнавальної діяльності учнів засобами ІІІП на уроках та в позаурочній й позашкільній діяльності.

До подальших напрямів дослідження відносимо розробку моделі формування готовності вчителя природничих дисциплін до організації навчально-пізнавальної діяльності учнів в умовах ІІІП.

Список використаних джерел:

1. Біда Д.Д. Організація навчально-пізнавальної діяльності учнів загальноосвітньої школи засобами науково-популярних природничих видань // Наукові записки. – Випуск 72. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2007. – Частина 2.
2. Біда Д.Д. Компоненти готовності вчителя до організації навчально-пізнавальної діяльності учнів // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету. – Вип. 46. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: Чернігівський державний педагогічний університет. – 2007. – Том II.
3. Біда Д.Д. Пізнавальний інтерес: необхідність, умови виникнення, шляхи розвитку // Збірка доповідей III Конференції Соросівських Учителів. Частина 2. – К., 1998. – С.3-11.
4. Бордовская Н.В., Реан А.А. Педагогика. СПб: Изд-во «Питер», 2000. – 304 с.
5. Вижевська Ю.О. Формування професійно-пізнавального інтересу майбутніх учителів до педагогічної діяльності: Автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / Інститут вищої освіти АПН України. – К., 2006. – 20 с.
6. Мамрич С.М. Методологічні принципи інноваційної діяльності технічного коледжу // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: У 2-х част. – Київ-Вінниця: ДОВ Вінниця. – 2004. – Вип.1. – С.43-51.
7. Поліхун Н.І. Розвиток творчої діяльності старшокласників у процесі навчання фізики з використанням проектної технології: Автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова. – К., 2007. – 25 с.
8. Семенова А.В. Професійна діяльність учителя з розвитку творчих здібностей старшокласників на уроках природничо-математичного циклу: Автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / Південноукраїнський держ. педагогічний ун-т ім. К.Д. Ушинського. – Одеса, 2001. – 20 с.

Importance of taking innovative approaches is to organizing of educational-cognitive activity of students in the process of study of natural disciplines is based in this article. The important aspect of preparation of teacher to such organization in the conditions of update of modern general school by facilities of innovative pedagogical projects is discussed.

Key words: is scholastic-cognitive activity, innovation approaches.

Отримано: 16.04.2008

УДК 372.853

Л. Ю. Благодаренко

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

У статті аналізуються особливості вивчення фізики в основній школі, які повинні бути враховані при розробленні науково-методичних підходів до реалізації завдань Державного стандарту базової середньої освіти.

Ключові слова: основна школа, особливості вивчення фізики, Державний стандарт базової середньої освіти.

У структурі загальної середньої освіти основній школі належить особливе місце. Перехід учнів з початкової школи до основної є своєрідним кризовим періодом. Багаторічні спостереження авторів дослідження, учителів та шкільних психологів свідчать про те, що цей перехід неминує пов'язаний з зниженням рівнів навчальних досягнень учнів. Це пояснюється багатьма причинами. Конкретизуємо основні з них:

1. Учні переходять на таку стадію свого розвитку, коли в них відбуваються фізіологічні зміни, набувають розвитку психологічні новоутворення підліткового віку, а саме:

самосвідомість, почуття дорослості, рефлексія, пізнавальна активність, абстрактне мислення. Відповідно, відбувається конкретизація індивідуальних траєкторій розвитку. Діти потребують поваги і самостійності, серйозного та довірливого ставлення до них з боку дорослих. Тому учитель повинен стимулювати ініціативу, самостійність і творчість учня, у протилежному випадку навчання втрачає для нього привабливість і актуальність. Саме в цей час учителю потрібно використовувати непрямий вплив на його емоційну сферу, а вплив шляхом створення умов для успішної діяльності учня, що вимагає від учителя високої професійної

майстерності та запровадження відповідних методів і засобів навчання.

2. Учні переходять у нове навчальне середовище, з іншими. Порівняно з початковою школою, умовами навчання, а саме: різноманітністю навчальних предметів; зміною класного керівника; збільшенням кількості учителів-предметників, кожний з яких має свою систему вимог; у більшості випадків – переформуванням класних колективів, а, отже, зміною звичної психологічної атмосфери, соціального статусу й стосунків в новому колективі; новим режимом роботи; збільшенням навчального навантаження. За таких умов важливо, щоб учителі-предметники створювали ситуації, які б дозволяли учню виявляти ініціативу, мати право на помилку, на власну думку, брати участь у спільній діяльності, працювати за умов альтернативи, вибору, тобто забезпечували демократичну, не авторитарну атмосферу навчання.

3. Учні приходять до основної школи з різними рівнями готовності до навчання, неоднаковим соціальним досвідом, відмінностями у психофізичному розвитку, що зумовлюється як об'єктивними, так і суб'єктивними причинами і відбувається значно раніше. На жаль, сьогодні не існує відповідних нормативних документів, що обмежували би прийом до початкової школи дітей, які не відповідають рівню підготовленості до навчання. До початкової школи потрібно приймати дітей, які успішно проходять тест готовності до навчання відповідно до вимог Базового компоненту дошкільної освіти. Сьогодні ж до початкової школи приходять діти з різними рівнями готовності до навчання, а це створює значні ускладнення в адаптації навчально-виховних впливів до інтелектуальних можливостей учнів. Це, в свою чергу, впливає на можливості навчання учнів в основній школі.

4. Основна школа повинна не лише забезпечити базову середню освіту, а й сформувати в учнів готовність до усвідомленого вибору і реалізації шляхів подальшої освіти. В основній школі відбувається найважливіший для кожної людини процес – її соціалізація. Учень засвоює соціальні норми, намагається визначити свій соціальний статус і формує навички соціальних функцій під впливом тих суспільних відносин, в які вступає. В основній школі фізичний розвиток і набутий у попередні роки досвід змінюють становище учня в сім'ї, школі, стосунки в колективі. Людина поступово включається в суспільно-трудові відносини, виконує доручення батьків, учителів, громадських організацій. Відповідальність за якість виконання і результативність праці мобілізує фізичні і духовні сили особистості.

Це означає, що кожного випускника основної школи потрібно не лише забезпечити фундаментальними знаннями, але й виховати його як активну і відповідальну особистість, яка здатна до осмислення оточуючого світу, має позитивне ставлення до праці, стратегію особистого життя і певну професійну спрямованість.

5. Налагодження співпраці з батьками – перше й найголовніше завдання педагогічного колективу в період переходу учнів до основної школи. Адже саме на батьків або осіб, які їх замінюють відповідно до статті 29 Закону України «Про загальну середню освіту» покладено відповідальність за забезпечення умов для здобуття дитиною базової середньої освіти. Отже, інтереси батьків і учителів повинні збігатися і відповідальність за дітей між ними має бути правильно розподілена. Тоді зусилля кожного будуть консолідовані задля досягнення спільної мети – одержання дитиною базової середньої освіти.

Очевидно, що вищезазначені особливості навчання учнів в основній школі здійснюють суттєвий вплив на навчально-виховний процес з фізики. Проте і вивчення фізики в основній школі теж має певні характерні особливості. Визначимо їх:

1. Фізика – провідна наука освітньої галузі «Природознавство». У системі сучасного знання вона є основою формування наукового стилю мислення, елементів дослідницької діяльності. Підґрунтям цього є формування *фізичного*

мислення. Особливості, які характеризують фізичне мислення, притаманні також мисленнєвій діяльності у галузі інших наук про природу. Тому у процесі розвитку фізичного мислення учнів формується їх загальне природознавче мислення. Отже, методика викладання фізики в основній школі повинна бути спрямована на розвиток в учнів фізичного мислення, яке варто визначати як здатність до спостереження фізичних явищ, розділення складних явищ на складові частини, встановлення між ними основних зв'язків і закономірностей, знаходження залежностей між якісними та кількісними сторонами фізичних явищ, а також фізичними величинами, передбачення наслідків теорій і законів та застосування набутих знань

2. При вивченні фізики в основній школі суттєві ускладнення виникають в учнів при засвоєнні понять, пов'язаних із застосуванням *математичного апарату*. Практика показує, що на знаннях з фізики учнів основної школи особливо відбивається математична підготовка, оскільки математика озброює учнів математичним апаратом для аналізу і характеристики явищ та процесів, які вивчаються в фізиці. До програми з математики для 12-річної школи внесені певні зміни, які дозволяють більшою мірою здійснювати фізичний підхід до вивчення матеріалу з фізики, забезпечити оволодіння поняттями і методами, які мають велике значення у природознавстві та техніці. Проте ретельний аналіз програм з математики для 12-річної школи показує їх неузгодженість щодо програм з фізики, а це значно ускладнює використання математичних знань на уроках фізики. Вивченню фізики в основній школі перешкоджає недостатнє використання математичного апарату, що відбувається або внаслідок його несвочасного формування в учнів, або внаслідок неузгодженості у діях учителів фізики і математики щодо використання загальних фізико-математичних понять. Тому при викладанні фізики в основній школі особливої актуальності набуває спільне формування в учнів фізико-математичних понять в курсах фізики і математики як вища форма реалізації міжпредметних зв'язків. Саме при узгодженому вивченні основ фізики і математики забезпечуються найбільші можливості для формування як фізичних, так математичних понять з урахуванням психофізіологічних особливостей учнів 7-8 класів. Слід зауважити, що для курсу фізики знання математичних понять відкриває широкі перспективи можливостей більш строгого визначення ряду фізичних величин, сприяє відпрацюванню в учнів загального підходу до їх визначення, а також для розв'язання графічних задач фізичного змісту. Таким чином у процесі реалізації в основній школі міжпредметних зв'язків фізики і математики перевагу слід надавати наочності з фізики, а не сухості математичних доведень. Водночас фізика, при формуванні математичних понять, повинна відігравати не пасивну роль засобу наочності, а забезпечувати для учнів можливості уявлення і осмислення цих понять. Такий підхід є найкращим саме в основній школі, коли відбувається ознайомлення із суттю тих чи інших явищ і закономірностей, орієнтація у фактах, оскільки при цьому не вимагається строге обґрунтування та дедуктивна побудова теорії.

Але при аналізі фізичних явищ і законів не можна обмежитись тільки їх якісним аналізом та причинно-наслідковими зв'язками, які мають місце. Необхідним є кількісний функціональний аналіз, який вимагає від учнів не лише обчислювальних навичок, але й розуміння функціональних співвідношень. В учнів основної школи це викликає суттєві ускладнення і вимагає набагато вищого рівня математичного мислення, оскільки для правильного розуміння фізичних закономірностей неприпустимим є ототожнення функціональних та причинно-наслідкових співвідношень. Отже, чітка взаємодія між учителями фізики і математики забезпечить послідовну реалізацію міжпредметних зв'язків між цими дисциплінами, що є суттєвим резервом підвищення якості навчання як з фізики, так і з математики, а також полегшення процесів викладання і учіння.

3. Курс фізики основної школи ґрунтується на *пропедевтиці фізичних знань*, що відбувається на попередніх

етапах навчання. Так у початковій школі молодші школярі на уроках з різних предметів знайомляться з проявами фізичних явищ в природі, засвоюють деякі відомості з фізики, оволодівають елементарними навичками пізнання природи. В учнів формуються початкові уявлення про природу, відбувається виховання їх морального відношення до навколишнього. Особливого значення в початковій школі набуває співвідношення сенсорних та об'єктивних характеристик тіл. Зміст фізичної складової в початковій школі визначається змістовними лініями споріднених до природознавства освітніх галузей «Математика» та «Людина і світ».

В основній школі в курсі «Природознавство», який вивчається в 5-6 класах, учні поглиблюють свої знання про тіла та речовини, їх склад; у них формуються уявлення про атоми і молекули, про явище дифузії, воду та її властивості, розчини. Навчальною програмою курсу передбачено дослідження учнями маси і розмірів тіл, властивостей розчинів. Опановуючи зміст курсу, учні повинні усвідомити, що за зовнішньою цілісністю предметів навколишнього світу криється складна будова речовини: тіла складаються з молекул, атомів, інших частинок, що перебувають у безперервному русі і взаємодіють між собою.

Отже, при вивченні навчального предмета «Природознавство» в основній школі початкові уявлення про природу, її склад, властивості, процеси і явища, які учні набули у початковій школі, знаходять свій подальший розвиток, розширюються та поглиблюються, трансформуються у конкретні поняття.

Починаючи з 7 класу провідна роль в процесі *інтеграції знань*, причому не лише прикладних, але й наукових, належить *фізиці*. Курс фізики ґрунтується на таких фундаментальних теоріях як класична механіка, молекулярна фізика, електродинаміка, квантова фізика. Цим теоріям відповідають такі розділи курсу фізики основної школи: «Будова речовини», «Світлові явища», «Механічний рух», «Взаємодія тіл», «Робота і енергія», «Кількість теплоти. Теплові машини», «Електричне поле», «Електричний струм», «Магнітне поле», «Атомне ядро. Ядерна енергетика».

Курс фізики основної школи побудований з урахуванням знань, які учні отримали при вивченні навчальних предметів освітніх галузей «Людина і світ» та «Природознавство» (зокрема, уявлень про дискретність будови речовини, головних положень молекулярно-кінетичної теорії, понять молекули і атома) та їх подальшого розвитку. У курсі фізики основної школи буде завершено (на відповідному рівні) формування таких фундаментальних і складних для засвоєння природничо-наукових понять як маса, сила, енергія, первинне уявлення, про які учні отримали знання при вивченні навчальних предметів освітніх галузей «Людина і світ» та «Природознавство», що буде сприяти їх більш усвідомленому розумінню і міцному засвоєнню.

Отже, на *учителя фізики* в основній школі покладатиметься *відповідальність за здійснення інтеграції знань учнів з різних навчальних предметів*, а також розв'язання *міжпредметних проблем*. Важливо, щоб кожний учитель фізики використовував на уроках знання учнів з інших предметів і замислювався над методичними проблемами їх використання. Ми вважаємо, що здійснення на уроках фізики екскурсів в біологію, хімію, географію, літературу, історію буде сприяти не лише формуванню в учнів цілісної системи знань про оточуючий світ, але й більш ефективному засвоєнню суто фізичного матеріалу.

4. Сьогодні виникає нагальна необхідність захисту фізики як науки. Це завдання є особливо важливим у наш час внаслідок активного наступу в нашому суспільстві антинаукових та антиінтелектуальних тенденцій. Але ще в більшій мірі вона важлива з урахуванням того місця і значення, яке фізика може і повинна зайняти в Україні. Тому в основній школі, незважаючи на те, що учні лише починають вивчати фізику, необхідно ґрунтувати її викладання на сучасному науковому рівні. Це завдання є особливо актуальним також у зв'язку з перетворенням всього шкільного комплексу природничих наук. Потрібно пам'ятати, що саме в шкільних класах формуються майбутні наукові кадри. Тому знижувати науковість рівня викладання фізики на

користь слабких у навчанні учнів є неприпустимим, особливо сьогодні, коли наша країна відчуває нагальну необхідність у фахівцях фізико-технічного профілю.

Головним фактором приведення змісту курсу фізики основної школи у відповідність до рівня розвитку сучасної науки є підсилення ролі теорії в шкільному курсі, перетворення його на засіб здобуття нових знань для самих учнів, підсилення дедуктивного методу викладання, ролі математичного апарату фізики. Усе це не лише підвищить науковий рівень курсу, але й створить умови для узагальнення, поглиблення знань учнів, підвищення їх міцності. Водночас, слід подумати: чи не є деякі питання курсу фізики надто абстрактними, відірваними від практики повсякденного життя, невиправдано важкими для учнів основної школи. Очевидно, що мова йде не про те, щоб виключити ці питання з програми (оскільки це призведе до зниження загальноосвітнього значення курсу фізики основної школи), а про пошук шляхів щодо удосконалення їх викладання.

5. Курс фізики основної школи повинен забезпечити учнів початковими знаннями, які в подальшому будуть необхідними для формування філософських узагальнень щодо матерії та форм її існування, закономірного розвитку явищ матеріального світу, його пізнання як відображення природи у свідомості людини. Основою формування в учнів початкових світоглядних понять є положення про об'єктивне існування матерії, незалежно від свідомості людини. Методичним засобом для формування таких уявлень в учнів основної школи слугує експериментальне обґрунтування понять, законів і теорій, які пов'язані з рухом речовини і поля. Учні повинні засвоїти, що різні форми руху матерії описуються відповідними фізичними теоріями: механікою, молекулярною фізикою, електродинамікою, атомною і ядерною фізикою. На це потрібно звертати особливу увагу учнів основної школи, оскільки для їх мислення характерним є певний механіцизм, яким зумовлюються певні ускладнення у засвоєнні питань молекулярної фізики, електродинаміки, ядерної фізики. Досвід також показує, що в учнів основної школи недостатніми є знання щодо існування в фізиці універсальних понять, величин і законів та прояву в цьому факті матеріальної єдності природи.

Отже, при вивченні курсу фізики основної школи учитель повинен забезпечити розуміння учнями матеріальної природи фізичних явищ, можливостей щодо їх пізнання та існування закономірного зв'язку між ними, об'єктивного характеру законів, що вивчаються, та причинно-наслідкових зв'язків, діалектико-матеріалістичного тлумачення найважливіших фізичних понять, законів і теорій, співвідношення між теорією та дослідом.

Ці завдання є досить складними і мають велике значення для розвитку в учнів наукового світогляду, що є підґрунтям для успішного засвоєння курсу фізики старшої школи. Окремо варто зазначити, що ефективне виконання цих завдань залежить як від професійної кваліфікації учителя, так і від якості висвітлення важливих світоглядних питань у підручниках з фізики.

6. В основній школі особливої уваги потребує *зміст домашньої роботи*, яка сьогодні набуває певних специфічних особливостей. На нашу думку, популярна теза 80-х років ХХ століття, згідно якої програмний матеріал в основному повинен бути засвоєний під час уроку, є хибною. Зокрема, відповідно до цієї тези навіть обговорювалося питання: чи потрібні учням домашні завдання, якщо вони повинні зрозуміти і засвоїти навчальний матеріал в ході уроку, на якому він пояснюється?

Психологічний аналіз особливостей мислення учнів основної школи дає можливість дати чітку відповідь на це питання: так, домашні завдання є необхідними, оскільки засвоєння знань і способів діяльності буде набагато ефективнішим, якщо цей процес розосереджується в часі. Тому первинне сприйняття і закріплення нових знань на уроці учень повинен продовжити самостійно, доповнивши їх подальшим осмисленням, узгодженням з тими знаннями, які одержані раніше, творчим опрацюванням. Отже, при вивченні фізики в основній школі домашня робота повинна

бути органічною, безпосередньо поєднаною з уроком ланкою навчально-виховного процесу. Як свідчить досвід практичної педагогічної діяльності успішність (або неуспішність) виконання учнями основної школи домашніх завдань в цілому визначає рівень їх навчальних досягнень з фізики. Тому удосконалення цієї ланки є одним із шляхів підвищення якості фізичної освіти і виховання учнів основної школи.

Головна специфіка самостійної роботи – самостійність дій учнів, відсутність безпосереднього керівництва з боку учителя – забезпечує поглиблене засвоєння, закріплення знань, умінь і навичок, формування самостійності в навчально-пізнавальній діяльності, розвиток творчих здібностей, інтересу до вивчення фізики. Очевидно, що ці потенціальні можливості домашніх завдань виявляються за певних умов і, насамперед, у тому випадку, якщо учитель вибирає для домашньої роботи учнів такі завдання, які є узгодженими зі змістом уроків, доцільними, посилюючими, доступними і цікавими.

Проте не варто переоцінювати уміння учнів основної школи щодо виконання домашніх завдань, хоча вони починають вивчати фізику з 7 класу, до якого, здавалося б, мали набути необхідних навичок. При цьому потрібно враховувати такий відомий учителям-практикам факт: більшість учнів основної школи недостатньо володіють загальнонавчальними навичками, передбаченими Державним стандартом початкової середньої освіти. До цих навичок можна віднести такі найважливіші для успішного виконання домашніх завдань, як організація навчальної діяльності та прийоми роботи з підручником. Разом з тим педагогічні дослідження і досвід практичної педагогічної діяльності свідчать про те, що найчастіше систематичні невдачі учнів у виконання домашніх завдань, які приводять до його низької успішності, викликані саме відсутністю в учнів умінь до самостійного учіння.

Отже, на усунення причин, які зумовлюють недостатній рівень навчання, і необхідно спрямувати головну увагу учителя фізики при плануванні домашніх завдань для учнів основної школи. Очевидно, що важливу допомогу учителю у розв'язанні цієї проблеми повинен забезпечити підручник з фізики, в якому необхідно відтворити структуру та орієнтовне наповнення домашніх завдань для учнів. Підручник з фізики повинен забезпечити для учнів умови, за яких вони не просто читають певний параграф, а одержують різноманітні завдання, при виконанні яких використовують ті чи інші відомості з підручника, аналізують його текст, порівнюють факти, висновки і узагальнення, викладені у різних розділах. При цьому інтерес учнів до підручника з фізики та предмета в цілому значно підвищується.

7. На момент закінчення основної школи учні мають зробити усвідомлений вибір щодо подальшого навчання. Тому необхідно відновлювати, налагоджувати і удосконалювати систему орієнтації учнів на професії фізико-тех-

нічного профілю у процесі вивчення фізики в основній школі. Основне завдання професійної орієнтації полягає в тому, щоб допомогти молоді у здійсненні свідомого вибору професії в період розвитку ринкових відносин і наявності ринку праці.

Безумовно, ця робота є копіткою і важкою. Вона вимагає від учителя такого рівня професіоналізму, який передбачає не лише ґрунтовне володіння фундаментальними знаннями з фізики, сформованість навчально-виховних навичок і психолого-педагогічних якостей, але й наявність умінь щодо застосування їх у практичній діяльності. Водночас багаторічний досвід педагогічної діяльності дозволяє авторам стверджувати, що кваліфікована робота учителя фізики з професійної орієнтації учнів забезпечує бажані результати. Твердження про те, що сьогодні всі учні загальноосвітніх навчальних закладів бажують продовжувати освіту у вищих навчальних закладах юридичного, економічного та інших популярних напрямків, є безпідставним. Дійсно, таких учнів більшість. Але у кожному класі завжди є учні, які виявляють інтерес до професій фізико-технічного профілю. І головне завдання учителя фізики пролягає, насамперед, у тому, щоб підтримати цей інтерес, зробити його усвідомленим, не дозволити таким учням загубитись у потоці рекламної інформації, підпасти під вплив «модних» тенденцій у виборі майбутньої професії.

Власний досвід роботи з учнями основної школи показує, що важливим елементом в системі професійної орієнтації є робота з батьками, оскільки сімейне спілкування забезпечує великі можливості для розвитку індивідуальності учня, для формування такого складного особистісного утворення як самосвідомість, здійснює величезний вплив на становлення особистості. Тому правильно організована робота з батьками учнів забезпечить підвищення ефективності професійно-орієнтаційної роботи в основній школі.

Отже, вищезазначені особливості вивчення фізики в основній школі необхідно врахувати при розробленні науково-методичних засад реалізації завдань Державного стандарту базової середньої освіти.

Список використаних джерел:

1. Островерхова Н. Майстерність педагогічного спілкування // Завуч. – 2006. – №4 (262). – С.9-11.
2. Назаренко Л. Психолого-педагогічні особливості соціалізації особистості підлітка // Директор школи. – 2006. – №10-11 (394-395). – С.12-14.

Particularities of the study physicists are analysed in article in the main school, which due to be taken into account at development scientifically-methodical approach to realization of the problems of the State standard of the base secondary education.

Key words: main school, particularities of the study physicists, State standard of the base secondary education.

Отримано: 20.04.2008

УДК 372.853

О. В. Волинко

Спеціалізована ЗОШ № 274 м. Києва

ДОКУМЕНТАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФІЗИЧНОГО ПРАКТИКУМУ

У статті обґрунтовується потреба запровадження документації для контролю за ходом виконання робіт шкільного фізичного практикуму та за його результатами. Наведено зразки відповідних документів.

Ключові слова: лабораторний практикум, документація, контроль.

Фізичний практикум як узагальнюючий компонент фізичної освіти покликаний підвести ризик під вивченням річного курсу фізики. Тому до його організації, структури й змісту прикута постійна увага як вчених та методистів, так і вчителів-практиків.

Ми неодноразово обґрунтовували потребу вдосконалення матеріально-технічного забезпечення фізичного експерименту в загальноосвітній школі взагалі і фізичних практикумів зокрема [1, 2, 3, 5, 6]. Адже успішне вивчення

фізики в старшій школі можливе лише за умови успішного її вивчення в основній (базовій) школі. Це, в свою чергу, можливе за умови належного забезпечення учнів навчальною, науковою та науково-популярною літературою, вчителів – методичною літературою, фізичні кабінети шкіл – достатньою кількістю навчального обладнання для демонстраційного та фронтального експерименту і фізичних практикумів. Найбільші ускладнення викликає необхідність придбання навчального обладнання для фронтальних

бути органічною, безпосередньо поєднаною з уроком ланкою навчально-виховного процесу. Як свідчить досвід практичної педагогічної діяльності успішність (або неуспішність) виконання учнями основної школи домашніх завдань в цілому визначає рівень їх навчальних досягнень з фізики. Тому удосконалення цієї ланки є одним із шляхів підвищення якості фізичної освіти і виховання учнів основної школи.

Головна специфіка самостійної роботи – самостійність дій учнів, відсутність безпосереднього керівництва з боку учителя – забезпечує поглиблене засвоєння, закріплення знань, умінь і навичок, формування самостійності в навчально-пізнавальній діяльності, розвиток творчих здібностей, інтересу до вивчення фізики. Очевидно, що ці потенціальні можливості домашніх завдань виявляються за певних умов і, насамперед, у тому випадку, якщо учитель вибирає для домашньої роботи учнів такі завдання, які є узгодженими зі змістом уроків, доцільними, посилюючими, доступними і цікавими.

Проте не варто переоцінювати уміння учнів основної школи щодо виконання домашніх завдань, хоча вони починають вивчати фізику з 7 класу, до якого, здавалося б, мали набути необхідних навичок. При цьому потрібно враховувати такий відомий учителям-практикам факт: більшість учнів основної школи недостатньо володіють загальнонавчальними навичками, передбаченими Державним стандартом початкової середньої освіти. До цих навичок можна віднести такі найважливіші для успішного виконання домашніх завдань, як організація навчальної діяльності та прийоми роботи з підручником. Разом з тим педагогічні дослідження і досвід практичної педагогічної діяльності свідчать про те, що найчастіше систематичні невдачі учнів у виконання домашніх завдань, які приводять до його низької успішності, викликані саме відсутністю в учнів умінь до самостійного учіння.

Отже, на усунення причин, які зумовлюють недостатній рівень навчання, і необхідно спрямувати головну увагу учителя фізики при плануванні домашніх завдань для учнів основної школи. Очевидно, що важливу допомогу учителю у розв'язанні цієї проблеми повинен забезпечити підручник з фізики, в якому необхідно відтворити структуру та орієнтовне наповнення домашніх завдань для учнів. Підручник з фізики повинен забезпечити для учнів умови, за яких вони не просто читають певний параграф, а одержують різноманітні завдання, при виконанні яких використовують ті чи інші відомості з підручника, аналізують його текст, порівнюють факти, висновки і узагальнення, викладені у різних розділах. При цьому інтерес учнів до підручника з фізики та предмета в цілому значно підвищується.

7. На момент закінчення основної школи учні мають зробити усвідомлений вибір щодо подальшого навчання. Тому необхідно відновлювати, налагоджувати і удосконалювати систему орієнтації учнів на професії фізико-тех-

нічного профілю у процесі вивчення фізики в основній школі. Основне завдання професійної орієнтації полягає в тому, щоб допомогти молоді у здійсненні свідомого вибору професії в період розвитку ринкових відносин і наявності ринку праці.

Безумовно, ця робота є копіткою і важкою. Вона вимагає від учителя такого рівня професіоналізму, який передбачає не лише ґрунтовне володіння фундаментальними знаннями з фізики, сформованість навчально-виховних навичок і психолого-педагогічних якостей, але й наявність умінь щодо застосування їх у практичній діяльності. Водночас багаторічний досвід педагогічної діяльності дозволяє авторам стверджувати, що кваліфікована робота учителя фізики з професійної орієнтації учнів забезпечує бажані результати. Твердження про те, що сьогодні всі учні загальноосвітніх навчальних закладів бажано продовжувати освіту у вищих навчальних закладах юридичного, економічного та інших популярних напрямків, є безпідставним. Дійсно, таких учнів більшість. Але у кожному класі завжди є учні, які виявляють інтерес до професій фізико-технічного профілю. І головне завдання учителя фізики пролягає, насамперед, у тому, щоб підтримати цей інтерес, зробити його усвідомленим, не дозволити таким учням загубитись у потоці рекламної інформації, підпасти під вплив «модних» тенденцій у виборі майбутньої професії.

Власний досвід роботи з учнями основної школи показує, що важливим елементом в системі професійної орієнтації є робота з батьками, оскільки сімейне спілкування забезпечує великі можливості для розвитку індивідуальності учня, для формування такого складного особистісного утворення як самосвідомість, здійснює величезний вплив на становлення особистості. Тому правильно організована робота з батьками учнів забезпечить підвищення ефективності професійно-орієнтаційної роботи в основній школі.

Отже, вищезазначені особливості вивчення фізики в основній школі необхідно врахувати при розробленні науково-методичних засад реалізації завдань Державного стандарту базової середньої освіти.

Список використаних джерел:

1. Островерхова Н. Майстерність педагогічного спілкування // Завуч. – 2006. – №4 (262). – С.9-11.
2. Назаренко Л. Психолого-педагогічні особливості соціалізації особистості підлітка // Директор школи. – 2006. – №10-11 (394-395). – С.12-14.

Particularities of the study physicists are analysed in article in the main school, which due to be taken into account at development scientifically-methodical approach to realization of the problems of the State standard of the base secondary education.

Key words: main school, particularities of the study physicists, State standard of the base secondary education.

Отримано: 20.04.2008

УДК 372.853

О. В. Волинко

Спеціалізована ЗОШ № 274 м. Києва

ДОКУМЕНТАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФІЗИЧНОГО ПРАКТИКУМУ

У статті обґрунтовується потреба запровадження документації для контролю за ходом виконання робіт шкільного фізичного практикуму та за його результатами. Наведено зразки відповідних документів.

Ключові слова: лабораторний практикум, документація, контроль.

Фізичний практикум як узагальнюючий компонент фізичної освіти покликаний підвести ризик під вивченням річного курсу фізики. Тому до його організації, структури й змісту прикута постійна увага як вчених та методистів, так і вчителів-практиків.

Ми неодноразово обґрунтовували потребу вдосконалення матеріально-технічного забезпечення фізичного експерименту в загальноосвітній школі взагалі і фізичних практикумів зокрема [1, 2, 3, 5, 6]. Адже успішне вивчення

фізики в старшій школі можливе лише за умови успішного її вивчення в основній (базовій) школі. Це, в свою чергу, можливе за умови належного забезпечення учнів навчальною, науковою та науково-популярною літературою, вчителів – методичною літературою, фізичні кабінети шкіл – достатньою кількістю навчального обладнання для демонстраційного та фронтального експерименту і фізичних практикумів. Найбільші ускладнення викликає необхідність придбання навчального обладнання для фронтальних

лабораторних робіт, оскільки потреба кабінету фізики в технічних засобах цієї групи складає 15-20 комплектів, що в цілому потребує значних коштів. Тому обладнання названої групи має бути досить дешевим, водночас надійним і здатним забезпечити дидактичні потреби всіх фронтальних робіт курсу фізики. Розробки навчальних приладів для фронтального експерименту, що відповідають названим критеріям, ми вже пропонували [2, 3]. Важливим є й те, що окремі прилади або елементи дослідних установок виготовляються самими учнями.

Питанням організації і проведення шкільних фізичних практикумів присвячені як дисертаційні дослідження Л.І. Анциферова, В.О. Бутова, С.П. Величка, О.М. Желюка, Б.Ю. Миргородського, А.А. Покровського та ін., так і безліч публікацій у методичних виданнях. Водночас, важливі питання належного обліку та документації робіт фізичного практикуму залишалися, переважно, поза увагою.

Питання, що стосуються організації і проведення фізичних практикумів у загальноосвітніх навчальних закладах ми досліджували протягом кількох останніх років. Результати наших досліджень опубліковані, зокрема, в [1, 4]. Досвід проведення фізичних практикумів показує, що успіху можна досягти перш за все за умови виваженої організації проведення практикуму, до якої належить і відповідна попередня підготовка, що включає в себе:

- підбір робіт практикуму і обладнання для них, забезпечення їх необхідними описами застосованих приладів та обладнання, інструктивними матеріалами;
- розподіл робіт практикуму між учнями кожного класу та складання графіка їх проведення;
- підготовка бланків документації, що забезпечить належний контроль за ходом виконання робіт.

Зупинимося детальніше на кожному із зазначених пунктів.

Як ми показали в [4], розподіл робіт практикуму має здійснюватися індивідуально для кожного учня. Учителем враховуються результати вивчення учнем тих чи інших тем річного курсу фізики і для кожного учня добираються в першу чергу роботи з тих тем, по яких учень має прогалини в засвоєнні. Це стає додатковою мотивацією для більш глибокого засвоєння недоопрацьованих тем річного курсу фізики.

Складні прилади та установки, що використовуються в роботах практикуму, забезпечуються заводськими або заздалегідь складеними інструкціями. Описи робіт практикуму складаються в трьох або більше варіантах з тим, щоб вчитель міг враховувати рівень індивідуальної підготовки учнів: учні з порівняно низьким рівнем підготовки потребують детальних інструкцій, учням з високим рівнем підготовки достатньо надати короткий опис, головне в якому – це зазначення мети, якої слід досягти в результаті виконання роботи. Якщо є змога забезпечити дві – три різні роботи практикуму з однієї теми, тоді потреба в різнорівневих інструкціях відпадає, оскільки учням з різним рівнем підготовки можна надати для виконання різні роботи з інструкціями, що відповідають тому чи іншому рівню.

До першого етапу підготовки належить, також, старанна перевірка вчителем та лаборантом повної укомплектованості робіт та працездатності комплектів і підготовка достатньої кількості резервного обладнання або таких елементів комплектів обладнання, які можуть вийти з ладу чи в процесі застосування втратити необхідні властивості. Треба, також, підготувати достатню кількість витратних матеріалів, якщо їх використання передбачене в роботі практикуму.

Другий етап підготовчої роботи – це розподіл робіт між учнями. Вчитель формує учнівські бригади з трьох-чотирьох учнів, до складу яких входять учні з приблизно однаковим рівнем підготовки. Такий розподіл за умови забезпечення кожного виконання однієї і тієї ж роботи унікальними дослідними зразками або елементами обладнання унеможливує використання учнями однієї бригади результатів роботи інших бригад. Після формування складу учнівських бригад, вчитель складає план-графік проведен-

ня робіт практикуму, взявши за основу список учнів класу (рис. 1).

План виконання робіт фізичного практикуму
Клас _____

№	Учень	Бр. №	Робота №1		Робота №2		Робота №3	
			П.Р.	Дата викон.	П.Р.	Дата викон.	П.Р.	Дата викон.
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								

Рис. 1

У графіку для кожного учня зазначається номер роботи практикуму та дата її виконання. Оскільки кожна робота практикуму має виконуватися протягом двох уроків, на що ми неодноразово наголошували, до графіка записується дата першого уроку виконання даної роботи. Потрібно звернути увагу учнів на те, що під час першого уроку виконання роботи слід виконати всю її експериментальну частину, під час другого – завершити оформлення протоколу та формулювання висновків.

Учні повинні занотувати до щоденників номери робіт, що вони мають виконувати, та календарні дати їх виконання.

Останній етап попередньої підготовки – підготовка необхідної кількості бланків обліку, що дають змогу забезпечити належний контроль за процесом виконання робіт практикуму. До них належать:

1) бланк інструктажу та перевірки знань правил безпеки під час виконання кожної роботи (рис. 2). Учень допускається до виконання роботи практикуму за умови, що він здійснив попередню підготовку до роботи [4], володіє теоретичними основами того явища, яке має досліджувати в ході роботи та особливостями будови й роботи приладів, з якими він буде працювати; йому відомі небезпечні фактори, що можуть проявити себе в ході експериментів, заготовлені необхідні бланки таблиць для запису результатів експериментів. Якщо попередня самостійна підготовка виконана учнем у повному обсязі, тоді після короткої перевірки вчителем знань правил безпеки учень ставить на названому бланку свій підпис і в складі бригади приступає до виконання роботи.

Інструктаж
з правил безпеки і допуск до виконання робіт
_____ клас

№	Прізвище, ім'я	Ф.	Дата інструктажу			
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						

Рис. 2

2) бланк оцінювання результатів виконання робіт (рис. 3). В ході виконання кожної роботи учні отримують по п'ять оцінок, перша з яких (оцінка «а») виставляється за результатами попередньої підготовки до роботи кожному учню. Оцінка «б» – це оцінка рівня самостійності під час виконання експериментів та обробки результатів. Її необхідність викликана тим, що недостатня підготовленість учнів призводить до потреби постійної присутності вчителя чи лаборанта поряд з робочим місцем, де працює бригада. Оцінка «в» виставляється за знання й дотримання правил виконання роботи практикуму та правил безпеки під час роботи з експериментальними установками та приладами.

_____ клас
Результати виконання робіт фізичного практикуму

№	Прізвище, ім'я	а		б		в		г		д		е		ж		з		и		й		результат	оцінка	підпис
		а	б	в	г	д	р	а	б	в	г	д	р	а	б	в	г	д	р	а	б			
1																								
2																								
3																								
4																								
5																								
6																								
7																								
8																								
9																								
10																								
11																								
12																								
13																								
14																								
15																								
16																								

Рис. 3

Оцінки «б» і «в» доцільно виставляти учнівській бригаді в цілому.

Оцінка «г» виставляється за акуратність оформлення протоколу роботи, відсутність у його тексті некоректних виправлень, розбірливість записів, правильність та коректність записів формул та інших математичних виразів, раціональність обчислень та дотримання правил наближених обчислень чи правил обробки даних, передбачених інструкціями.

Оцінка «д» – це оцінка за вичерпність висновку, наявність аналізу й інтерпретації одержаних результатів, дотримання термінів подачі виконаної роботи на перевірку.

Підсумкова оцінка «р» за виконану роботу практикуму визначається як середнє арифметичне з названих п'яти оцінок. Вона ж виставляється до журналу. Бланки (додатки 1, 2 і 3) готуються по одному на весь клас.

3) контрольний листок виконання роботи (на рис. 4 наведено один зразок). Бланки контрольних листків готуються вчителем заздалегідь у потрібній кількості. На кожне виконання експериментальної частини роботи бригада одержує контрольний листок зі сформульованим завданням чи завданнями; до бланку записуються прізвища учнів, що беруть участь у виконанні експериментів, там же записуються результати проведених вимірювань та виставляються оцінки по пунктах «а», «б» і «в». Наявність контрольного листка дає вчителю змогу «не згубити» учня, що з якихось причин був відсутній під час виконання експериментів його бригадою, одержати експериментальні дані, знайдені учнями. Перше з названого є особливо важливим: кожен учень повинен взяти особисту участь у виконанні роботи, а не використовувати результати, одержані іншими, тому відсутність його прізвища в контрольному листку є сигналом для того, що з'являється потреба забезпечити цього учня можливістю виконати пропущену ним роботу. Наявність експериментальних результатів дає змогу вчителю здійснити попередню перевірку виконаної експериментальної частини роботи, тобто одержати розрахункові дані, що в більшості випадків значно прискорює остаточну перевірку завершених робіт. Контрольні листки вчитель має зібрати після завершення експериментальної частини роботи.

Пропонована нами організація фізичного практикуму, як показав досвід, значно підвищує відповідальність учнів до якості виконання як кожного з етапів роботи, так і фізичного практикуму в цілому.

Список використаних джерел:

1. Волинко О.В. Багаторівневий навчальний експеримент у шкільному курсі фізики // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету. Серія педагогічна: Випуск 13: Дидактика фізики і підручники фізики (астрономії) в умовах формування європейського простору вищої освіти. – Кам'янець-Подільський: К-ПДУ, 2007. – С. 183-186.
2. Волинко О.В., Костюкевич Д.Я. Використання засобів електроніки у шкільному фізичному експерименті // Вісник Чернігівського держ. пед. університету. Серія: педагогічні науки. Вип. 30. – Чернігів, 2005. – С. 50-53.
3. Волинко О.В., Костюкевич Д.Я. Лабораторний експеримент на початковому етапі вивчення фізики // Вісник Чернігівського держ. пед. університету. Серія: педагогічні науки. Вип. 36(1). – Чернігів, 2006. – С. 143-148.
4. Волинко О.В. Роль і місце практикуму в курсі фізики старшої школи // Вісник Чернігівського держ. пед. університету ім. Т.Г. Шевченка. Вип. 57. Серія: педагогічні науки: Збірник. – Чернігів: ЧДПУ, 2008. – С. 25-29.
5. Волинко О.В. Фізичний експеримент у підручнику з фізики основної школи // Збірник наук. праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Проблеми дидактики фізики та шкільного підручника фізики в світлі сучасної освітньої парадигми. – Кам'янець-Подільський: К-ПДУ, ред.-вид. відділ, 2006. – Вип. 12. – С. 257-260.
6. Костюкевич Д.Я., Волинко О.В. Нові технології навчання в сучасному освітньому просторі // Збірник наук. праць Кам'янець-Подільського держ. університету. Серія педагогічна: Дидактика фізики в контексті орієнтирів Болонського процесу. – Кам'янець-Подільський: К-ПДУ, 2005. – Вип. 11. – С. 145-148.

In the article the necessity of introduction of document is grounded for control after motion of implementation of works of school physical practical work and after his results. The standards of the proper documents are resulted.

Key words: laboratory practical work, document, control.

Отримано: 4.05.2008

Робота фізичного практикуму 3.01
«ВИЗНАЧЕННЯ ДИЕЛЕКТРИЧНОЇ ПРОНИКНОСТІ ДИЕЛЕКТРИКА»

Контрольний листок виконання роботи від « _____ » _____ 20 ____ р.

Записи виконуйте розбірливо, без виправлень.
Після завершення експериментів поверніть заповнений контрольний листок вчителю.

Клас _____
Бригада № ____: _____

Одержані завдання:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Таблиця результатів експериментів.
(заповнюються лише номери для виконаних дослідів)

№ дос.	Зразок	h, м	C _x , Ф	ε	ε _{доб.}	Δε	δ, %
1							
2							
3							

Оцінки за виконання експериментальної частини роботи:

Учень (Прізвище, Ім'я)	Підготовленість до виконання роботи	Дотримання правил безпеки	Результати експериментів

Термін подання виконаної роботи на перевірку « _____ » _____ 20 ____ р.

Рис. 4

ОРГАНІЗАЦІЯ ТВОРЧОЇ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ОСНОВІ ДОСЛІДНИЦЬКОГО МЕТОДУ НАВЧАННЯ

Аналізуються теоретичні і методичні аспекти реалізації дослідницького методу навчання фізики. Розглядаються засоби проблемного і змістового забезпечення творчої пізнавальної діяльності на основі проектування навчального дослідження.

Ключові слова: дослідницький метод, творча діяльність, проблемне навчання.

Одним із пріоритетів, що лежать в основі Національної доктрини розвитку освіти в Україні, є всебічний розвиток особистості, її творчих здібностей, здатності до пошукової пізнавальної діяльності. Відповідно до цього, у процесі навчання, учень має систематично виступати суб'єктом творчої пізнавальної діяльності. Організація такої діяльності в умовах класно-урочної форми навчання залишається, поки що, проблемним завданням з точки зору практики й до того ж є актуальним предметом дослідження у теорії й методиці навчання фізики.

Творча навчально-пізнавальна діяльність є різновидністю протікання загального процесу пізнання. Тому разом з процесом наукового дослідження, вона підпорядковується одним і тим самим спільним закономірностям і тому подібна з ним за структурою й розумовими діями. До того ж, навчально-пізнавальна діяльність є способом оволодіння знаннями і методами науки. Вона визначає педагогічні умови реалізації відповідного наукового методу пізнання. Оволодіння методами науки є невід'ємною частиною процесу навчання. "Пізнання школяра, спрямоване на оволодіння результатами наукового пізнання, не може розвиватись на методологічних засадах, які відрізняються від тих, що складають основи розвитку самої науки", – зазначає Л.П. Аристова [3, с.26].

Відповідно, навчальний процес інтерпретується як просторово-часова модель наукового пізнання. Навчальний процес відрізняється від наукового пізнання відповідних явищ і законів насамперед кількістю затраченого часу, потрібного для досягнення кінцевого результату. У зв'язку з цим навчання розглядається як модель процесу наукового пізнання [6]. Зокрема, пропонується модель процесу навчання, що відображає цикл творчого наукового пізнання за схемою: факти → гіпотеза → наслідки → експеримент.

Характер навчальної діяльності школяра з великою ймовірністю визначається методом навчання. Тому метод навчання вважається однією із детермінант навчальної діяльності.

Щодо методу навчання, то слід зазначити, що в сучасній дидактиці не існує єдиного тлумачення даного поняття. Як зазначає А.М. Алексюк: «Одна коротка дефініція не може всебічно відобразити суть багатовимірного педагогічного явища, яким є методи навчання. З цим завданням може справитися тільки сукупність визначень» [1, с.48]. Ще Гегель у своїй праці «Наука логіки» висловив думку про те, що чим більше сторін дає визначуваний предмет для розгляду, тим більш відмінними можуть бути виставлені на основі їх визначення. А отже, визначень одного і того ж предмета або явища може бути багато, оскільки воно є багатогранним.

Наприклад, під методом навчання розуміють: норму цілеспрямованої взаємодії двох суб'єктів навчання, в результаті якої організується пізнавальна діяльність учня, що веде до засвоєння ним змісту освіти [8, с.18]; послідовне чергування способів взаємодії учителя й учнів, спрямоване на досягнення певної мети шляхом опрацювання навчального матеріалу [9]; систему прийомів (правил), розроблену з врахуванням певних закономірностей і принципів, цілеспрямоване застосування яких дозволяє педагогу оптимально вирішувати адекватні даному методу задачі навчання [2, с.40]. У розумінні Г.С. Костюка, метод навчання являє собою певну організацію діяльності учнів з навчальним матеріалом. Метод визначає, які властивості та відношення вони в ньому розкривають, які операції і яким чином у них формуються [7].

Проте основним методом навчання творчій пізнавальній діяльності вважається дослідницький метод. До такої думки схиляється більшість дослідників, відносячи цей метод до, так званих, активних методів навчання (Г. Ващенко) і, вважаючи його одним із основних методів проблемного навчання (І.Я. Лернер, М.І. Махмутов, Ю.К. Бабанський, Г. Нойнер та ін.).

"Коли називаємо його основним, – зазначає І.Я. Лернер, – ми маємо на увазі неможливість його заміни іншими для засвоєння досвіду творчої діяльності на суспільно-необхідному рівні" [8, с.103].

Як правило, під дослідницьким методом навчання розуміють організацію пошукової і творчої діяльності учнів з вирішення нових для них проблем. Класичний варіант даного методу виглядає так: учитель ставить перед учнями дослідницьке завдання, а весь шлях дослідження вони проходять самостійно. Дослідницький метод розглядається як система прийомів (правил), притаманних науковим методам пізнання, яка адаптована з урахуванням закономірностей і принципів навчання. Використання цієї системи дозволяє учням оптимально вирішувати адекватні даному методу навчальні проблеми у ході виконання дослідницьких завдань.

Вважається, що дослідницький метод має багато цінних особливостей: максимальна активізація пізнавальної діяльності учнів сприяє формуванню міцних, усвідомлених знань, підвищенню інтересу до предмету. Застосування даного методу допомагає учням оволодіти методами наукового пізнання, пробуджує у них потребу у творчій діяльності, формує риси творчої особистості [5, с. 64].

На нашу думку, дослідницький метод реалізується шляхом організації самостійних досліджень учнів, які полягають у виконанні творчих експериментальних завдань. При цьому процедура навчального дослідження повністю або частково моделює процес наукового пізнання у фізиці (від проблеми до гіпотези, від гіпотези до експерименту, від експерименту до теоретично осмислених висновків, а потім – до нової проблеми). Воно передбачає застосування й засвоєння учнями прийомів і методів наукового пізнання, адаптованих до процесу навчання, у відповідності з його принципами та закономірностями.

Особливості дослідницького методу зумовлені не лише його перевагами, але й межами дидактичної доцільності його застосування у навчальному процесі. Проблема розширення цих меж в умовах класно-урочної форми навчання залишається актуальною. Причини криються у дефіциті навчального часу, неоднорідному складі учнів у класі, у рівні розвитку їхніх творчих здібностей, у змісті навчального матеріалу, у професійній компетентності педагога. Але основною причиною, все ж є фактор часу. Саме він відіграє вирішальну роль під час вибору методів навчання. Як показують дослідження, вивчення одного і того ж матеріалу в умовах дослідницького методу вимагає у півтора рази більше часу, ніж при частково пошуковому, і вдвічі більше у порівнянні з репродуктивним. Очевидно, що це є однією з основних причин того, що й досі дослідницький метод використовується переважно в позаурочній роботі. Проте основною формою навчання є урок. Тому й актуальною залишається проблема адаптації дослідницького методу до урочної форми навчання. Ця проблема частково вирішується завдяки поєднання дослідницького методу з частково пошуковим. Але такий підхід не зберігає цілісності процедури дослідження.

На нашу думку, практичне вирішення окресленого вище кола проблем щодо реалізації дослідницького методу

у процесі навчання, потребує певного технологічного підходу, який би давав можливість розширити межі дидактичної доцільності його застосування.

Відомо, що будь-яка технологія навчання покликана переводити загальні дидактичні принципи і закономірності у систему норм, вказівок, засобів та прийомів проектування педагогічних систем, які забезпечували б їх реалізацію на практиці за певних умов.

Ми виходимо з того, що технологічний підхід може розглядатися як у широкому контексті, наприклад, коли мова йде про організацію вивчення предмета взагалі, так і у вузькому – коли йдеться про організацію певного виду навчальної діяльності у процесі вивчення окремого предмета.

В основі технології, яку ми пропонуємо, лежить концепція модульного проектування творчої навчально-пізнавальної діяльності на основі її системно-структурного аналізу [4]. Технологічний інваріант такого проектування складається з наступних кроків: визначення системи дидактичних цілей; моделювання суб'єкта творчої навчальної діяльності; розробка і підбір відповідних засобів проблемно-змістового забезпечення; моделювання процедури діяльності; розробка нормативних моделей розв'язання творчих завдань; розробка системи засобів навчального впливу і керування діяльністю; моделювання зовнішніх умов діяльності; розробка засобів контролю і забезпечення зворотного зв'язку.

У більшості випадків, творча навчально-пізнавальна діяльність реалізується шляхом розв'язання навчальних проблем. Як засіб проблемно-змістового забезпечення творчої навчально-пізнавальної діяльності в умовах реалізації дослідницького методу ми пропонуємо експериментальні творчі завдання.

Творчі експериментальні завдання повинні відповідати певним вимогам, відповідно до функцій, які вони виконують, а саме:

1. Завдання повинні мати пізнавальний характер, що забезпечувало б їхню навчальну функцію. Це означає, що в процесі виконання завдання учень засвоює предметні знання (фізичні поняття, закони, теорії та ін.), методологічні знання (прийоми й методи наукового пізнання), а також розвиває узагальнені пізнавальні уміння і навички.

2. Зміст завдання, як правило, становить систему логічно пов'язаних вимог, що має визначати загальну стратегію навчального дослідження.

3. Зміст творчого експериментального завдання має бути першим кроком адаптації його до рівня індивідуальних пізнавальних можливостей учня.

Творче експериментальне завдання визначає процедуру навчально-пізнавальної діяльності – послідовність основних етапів, одним з яких є виконання фізичного експерименту. Послідовність етапів дослідження становить логічну структуру виконання завдання. Процедура діяльності визначається метою і об'єктом дослідження, а також співвідношенням різних методів вирішення проблеми в ході дослідження. Нижче пропонуємо одну із методичних моделей виконання такого завдання.

Зміст завдання. Визначити питому теплоту пароутворення води.

Методична модель виконання дослідження

Розглянемо одну з можливих моделей виконання завдання, зупинившись детальніше на окремих етапах дослідження.

1. Аналіз змісту завдання.

Конкретизація мети дослідження

Метою виконання завдання є визначення питомої теплоти пароутворення води шляхом розробки моделі експерименту та його практичного виконання на основі використання набутих теоретичних знань, дослідницьких умінь.

2. Актуалізація знань про досліджувану величину

Питома теплота пароутворення рідини L – це фізична величина, що показує, яку кількість теплоти потрібно затратити, щоб перетворити 1 кг рідини, нагрітої до температури кипіння, в пару при цій же температурі. Відповідно

$$L = \frac{Q}{m}, \text{ де } Q - \text{кількість затраченої теплоти, } m - \text{маса води,}$$

яка перетворилася в пару.

Отже, щоб визначити L , необхідно нагріти воду до температури кипіння і дати їй можливість деякий час кипіти. Потім визначити, яка маса води перетворилася в пару і яку кількість теплоти було передано нагрівником воді за час кипіння.

3. Формулювання проблеми у вигляді експериментальної задачі

Враховуючи вище наведені міркування, можна конкретизувати основну проблему дослідження у вигляді задачі.

Задача. Розробити модель експерименту, який уможливив би за допомогою доступних приладів та матеріалів визначити питому теплоту пароутворення води. Реалізувати модель експерименту на практиці.

4. Розробка теоретичної моделі

Під час нагрівання води нагрівником (це може бути електроплитка), за деякий час t_1 вона нагріється від температури T_0 до температури кипіння $T = 100^\circ\text{C}$. За час t_2 в процесі кипіння маса води Δm перетвориться у пару.

Якщо вважати, що кількість теплоти, яку отримує вода від нагрівника за одиницю часу є незмінною, то можна записати рівняння:

$$\frac{cm(T - T_0)}{t_1} = \frac{L \cdot m}{t_2}, \text{ звідки}$$

$$L = \frac{cm(T - T_0) \cdot t_2}{\Delta m \cdot t_1}.$$

Виразивши масу води через об'єм, отримаємо: $L = \frac{cV_1(T - T_0) \cdot t_2}{(V_1 - V_2) \cdot t_1}$, де V_1 – початковий об'єм

води; V_2 – об'єм води, яка залишилася в посудині після кипіння.

5. Розробка моделі експерименту

На основі викладеної вище теоретичної моделі пропонується модель експерименту.

Прилади і матеріали: хімічна склянка, мензурка, лабораторна електроплитка (споживана потужність 300 Вт), термометр, годинник.

План виконання експерименту

1. Відміряти мензуркою 200 см³ води і перелити її у склянку.
2. Визначити термометром початкову температуру води T_0 .
3. Увімкнути електроплитку, поставивши на неї склянку з водою.
4. Визначити час t_1 , за який вода нагріється до температури кипіння.
5. Кип'ятити воду упродовж часу t_2 , поки її об'єм у склянці помітно не зменшиться.
6. Визначити за допомогою мензурки об'єм води V_2 , який залишиться в склянці після кипіння.
7. За формулою (3) обчислити питому теплоту пароутворення води. Дані вимірювань і обчислень занести в таблицю:

$V_1, \text{м}^3$	$V_2, \text{м}^3$	$t_1, \text{хв}$	$t_2, \text{хв}$	$T_0, ^\circ\text{C}$	$L, \text{Дж/кг}$

Порівняти отриманий результат із значенням, яке міститься у довіднику. На скільки ці значення співпадають? Що суттєво вплинуло на точність результату?

Список використаних джерел:

1. Алексюк А.М. Загальні методи навчання в школі. – К.: Рад. школа, 1981. – 203 с.
2. Андреев В.И. Эвристическое программирование учебно-исследовательской деятельности. Метод. пособие. – М.: Высш. школа, 1981. – 240 с.
3. Аристова Л.П. Активность учения школьников. – М.: Просвещение, 1968. – 137 с.

4. Галатюк Ю.М. Концепція організації творчої навчально-пізнавальної діяльності з фізики в загальноосвітній школі // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Проблеми дидактики фізики та шкільного підручника фізики в світлі сучасної освітньої парадигми. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, редакційно-видавничий відділ, 2006. – Вип. 12. – С.24-31.
5. Зверева Н.М. Активізація мислення учасихся на уроках фізики. – М.: Просвещение, 1980. – 112 с.
6. Калапуша Л.Р. Моделювання у вивченні фізики. – К.: Рад. школа, 1982. – 158 с.
7. Костюк Г.С. Про психологічні основи програмованого навчання // Рад. школа. – 1964. – № 5. – С. 54-62.
8. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения. – М.: Педагогика, 1981. – 186 с.
9. Педагогика / Под ред. Г. Нойнера, Ю.К. Бабанского. – М.: Педагогика, 1984. – 368 с.

In article are analysed theoretical and methodical aspects to realization of the exploratory method in education physicists. They Are Considered facility problem-solving and profound provision to creative cognitive activity on base of the designing the scholastic study.

Key words: research method, creative activity, problem studies.

Отримано: 14.04.2008

УДК 371

Т. П. Гордієнко¹, В. П. Сергієнко²

¹Таврійський національний університет імені В.І. Вернадського,

²Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова,

МЕТОДИ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ З КУРСУ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ

У статті розглянуті методи розв'язання задач за курсом загальної фізики у вищій школі.

Ключові слова: загальна фізика, методи, розв'язання задач, вища школа.

З другої половини ХХ сторіччя об'єм інформації, необхідний для засвоєння, безперервно зростає, стає актуальним питання удосконалення традиційних технологій навчання нових. В умовах приєднання України до Болонського процесу збільшується кількість годин, відведених на гуманітарні дисципліни, що приводить до необхідності інтенсифікації процесу навчання фізичних дисциплін в навчальних закладах.

Керуючись результатами контент-аналізу науково-методичної літератури (програми, підручники, відповідні нормативні і директивні матеріали тощо) можна з великою вірогідністю говорити про закономірності становлення і сучасний рівень розвитку методики розв'язування і складання завдань з фізики для середньої школи. Під час дослідження виявлена недостатня кількість науково-методичної літератури з методики розв'язування і складання навчальних фізичних завдань для вищої школи [2, с.195].

Питаннями розроблення методики розв'язування задач з курсу загальної фізики займалися Антонов Л.І., Беліков Б.С., Волькенштейн В.С., Деденко Л.Г., Матвеев А.Н., Іродов І.Е., Павлова З.Г., Савельєв І.В., Трофимова Т.І., Фірган Є.В., Чертов А.А. і ін. Багато проблем вивчення фізики у вищих навчальних закладах знайшли відображення в дисертаційних роботах Касперського А.В., Сергієнко В.П., Суся Б.А. та ін.

Розв'язування задач з фізики викликає труднощі у більшості студентів, які навіть мають достатню теоретичну підготовку. Під час практичних занять в основному, використовується традиційний спосіб навчання розв'язанню задач: викладач пояснює загальні принципи розв'язування задач з даної теми на прикладі розв'язування однієї або двох певних задач, а потім відбувається колективне розв'язування, при якому студенти, в основному, списують відомості з дошки, не намагаючись аналізувати і мислити самостійно. При вивченні методики розв'язування задач часто використовується принцип «від частинного до загального», в якого є істотні недоліки: у студентів викликає труднощі проблема самостійного вибору методів і прийомів для виконання певного завдання. Зазвичай

узагальнені знання формуються з досвідом, в процесі розв'язування задач.

Отже, постає актуальним питання навчання узагальненим методам розв'язування задач, загальнометодичним принципам і відповідним узагальненим поняттям. Для розв'язування задачі студент повинен володіти певними прийомами і методами, характерними для даного класу завдань, не лише знати закони фізики, але і проявляти здатність до аналітичного мислення.

Згідно Белікову Б.С., фізичне завдання – це словесна модель фізичного явища з деякими відомими і не відомими фізичними величинами, що характеризують це явище [1, с.13]. Виконати фізичне завдання – це означає знайти, відновити осмислити невідомі зв'язки, фізичні величини тощо [1, с.6]. У методичному посібнику А.В. Усової фізичне завдання – це ситуація, що вимагає від учнів (студентів) розумових і практичних дій на основі законів і методів фізики, направлених на опанування знань з фізики і на розвиток мислення.

Для фізичної задачі важливо не лише знати суть фізичного явища, яке воно описує, але й уміти аналізувати умову даної задачі і здобути відповідь.

В процесі розв'язування задачі слід розрізняти три етапи: фізичний, математичний і аналіз розв'язування (рис. 1).

Розв'язування задачі починається з ознайомлення з умовою і аналізом фізичних процесів. Фізичний етап закін-

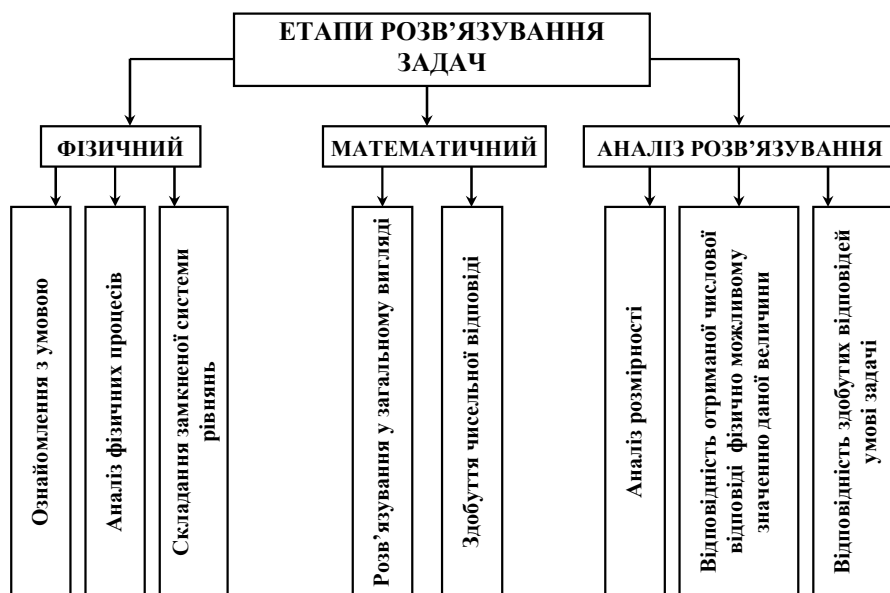


Рис. 1. Етапи розв'язування задач

- Галатюк Ю.М. Концепція організації творчої навчально-пізнавальної діяльності з фізики в загальноосвітній школі // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Проблеми дидактики фізики та шкільного підручника фізики в світлі сучасної освітньої парадигми. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, редакційно-видавничий відділ, 2006. – Вип. 12. – С.24-31.
- Зверева Н.М. Активизация мышления учащихся на уроках физики. – М.: Просвещение, 1980. – 112 с.
- Калапуша Л.Р. Моделирование у вивченні фізики. – К.: Рад. школа, 1982. – 158 с.
- Костюк Г.С. Про психологічні основи програмованого навчання // Рад. школа. – 1964. – № 5. – С. 54-62.
- Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения. – М.: Педагогика, 1981. – 186 с.
- Педагогика / Под ред. Г. Нойнера, Ю.К. Бабанского. – М.: Педагогика, 1984. – 368 с.

In article are analysed theoretical and methodical aspects to realization of the exploratory method in education physicists. They Are Considered facility problem-solving and profound provision to creative cognitive activity on base of the designing the scholastic study.

Key words: research method, creative activity, problem studies.

Отримано: 14.04.2008

УДК 371

Т. П. Гордієнко¹, В. П. Сергієнко²

¹Таврійський національний університет імені В.І. Вернадського,

²Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова,

МЕТОДИ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ З КУРСУ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ

У статті розглянуті методи розв'язання задач за курсом загальної фізики у вищій школі.

Ключові слова: загальна фізика, методи, розв'язання задач, вища школа.

З другої половини ХХ сторіччя об'єм інформації, необхідний для засвоєння, безперервно зростає, стає актуальним питання удосконалення традиційних технологій навчання нових. В умовах приєднання України до Болонського процесу збільшується кількість годин, відведених на гуманітарні дисципліни, що приводить до необхідності інтенсифікації процесу навчання фізичних дисциплін в навчальних закладах.

Керуючись результатами контент-аналізу науково-методичної літератури (програми, підручники, відповідні нормативні і директивні матеріали тощо) можна з великою вірогідністю говорити про закономірності становлення і сучасний рівень розвитку методики розв'язування і складання завдань з фізики для середньої школи. Під час дослідження виявлена недостатня кількість науково-методичної літератури з методики розв'язування і складання навчальних фізичних завдань для вищої школи [2, с.195].

Питаннями розроблення методики розв'язування задач з курсу загальної фізики займалися Антонов Л.І., Беліков Б.С., Волькенштейн В.С., Деденко Л.Г., Матвеев А.Н., Іродов І.Е., Павлова З.Г., Савельєв І.В., Трофимова Т.І., Фірган Є.В., Чертов А.А. і ін. Багато проблем вивчення фізики у вищих навчальних закладах знайшли відображення в дисертаційних роботах Касперського А.В., Сергієнко В.П., Суся Б.А. та ін.

Розв'язування задач з фізики викликає труднощі у більшості студентів, які навіть мають достатню теоретичну підготовку. Під час практичних занять в основному, використовується традиційний спосіб навчання розв'язанню задач: викладач пояснює загальні принципи розв'язування задач з даної теми на прикладі розв'язування однієї або двох певних задач, а потім відбувається колективне розв'язування, при якому студенти, в основному, списують відомості з дошки, не намагаючись аналізувати і мислити самостійно. При вивченні методики розв'язування задач часто використовується принцип «від частинного до загального», в якого є істотні недоліки: у студентів викликає труднощі проблема самостійного вибору методів і прийомів для виконання певного завдання. Зазвичай

узагальнені знання формуються з досвідом, в процесі розв'язування задач.

Отже, постає актуальним питання навчання узагальненим методам розв'язування задач, загальнометодичним принципам і відповідним узагальненим поняттям. Для розв'язування задачі студент повинен володіти певними прийомами і методами, характерними для даного класу завдань, не лише знати закони фізики, але і проявляти здатність до аналітичного мислення.

Згідно Белікову Б.С., фізичне завдання – це словесна модель фізичного явища з деякими відомими і не відомими фізичними величинами, що характеризують це явище [1, с.13]. Виконати фізичне завдання – це означає знайти, відновити осмислити невідомі зв'язки, фізичні величини тощо [1, с.6]. У методичному посібнику А.В. Усової фізичне завдання – це ситуація, що вимагає від учнів (студентів) розумових і практичних дій на основі законів і методів фізики, направлених на опанування знань з фізики і на розвиток мислення.

Для фізичної задачі важливо не лише знати суть фізичного явища, яке воно описує, але й уміти аналізувати умову даної задачі і здобути відповідь.

В процесі розв'язування задачі слід розрізняти три етапи: фізичний, математичний і аналіз розв'язування (рис. 1).

Розв'язування задачі починається з ознайомлення з умовою і аналізом фізичних процесів. Фізичний етап закін-

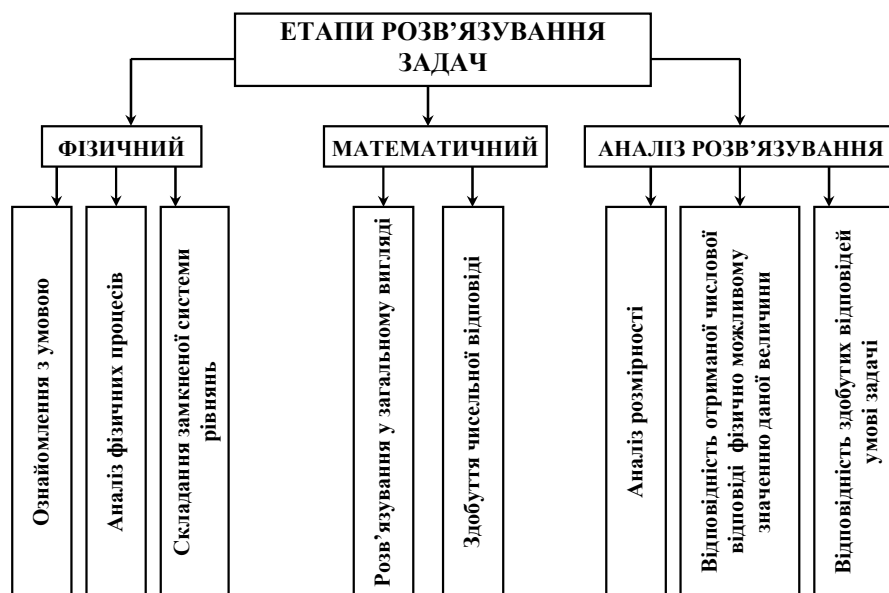


Рис. 1. Етапи розв'язування задач

чується складанням замкненої системи рівнянь. На наступному етапі здійснюється розв'язування даної системи, після чого відповідь аналізується. Під час аналізу слід розглянути

можливі зміни умови даної задачі і допустимі межі даних змін. Для розв'язування завдання недостатньо знати послідовність етапів. Здійснення етапів розв'язування задачі залежить від вибору певного методу розв'язування.



Рис. 2. Класифікація задач

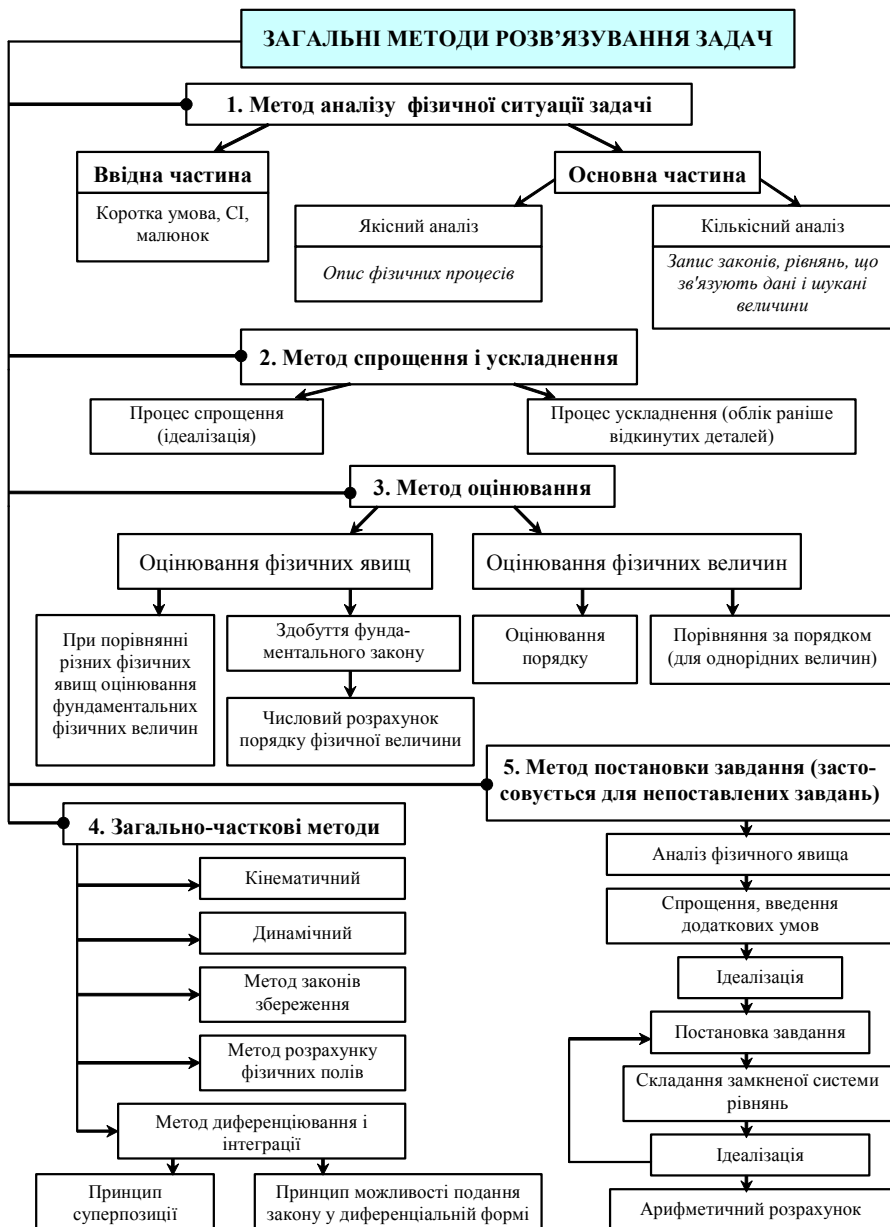


Рис. 3. Загальні методи розв'язування задач

можливі зміни умови даної задачі і допустимі межі даних змін. Для розв'язування завдання недостатньо знати послідовність етапів. Здійснення етапів розв'язування задачі залежить від вибору певного методу розв'язування.

При описі методів розв'язування в багатьох посібниках кожна задача розглядається окремо, аналізується лише умова даної задачі без можливих варіантів зміни умови. Подібний підхід інколи ставить студента у безвихідь: розв'язування розглянутої задачі зрозуміле, але чи можна так само розв'язувати наступну? Набуваючи навичок самостійного розв'язування задач, студенти найчастіше використовують метод «проб і помилок», який не є ефективним.

Тому слід узагальнити існуючі методи розв'язування задач в систему, використовуючи яку, студент зможе самостійно здійснити всі етапи розв'язування задачі. Необхідно, щоб при складанні узагальненої методики аналіз (максимально наочний, такий, що складається в основному з схем і таблиць) охоплював одразу цілу сукупність завдань. Це допоможе студентові глибше вникнути в суть описаного фізичного процесу. Дана система узагальнених методів побудована з врахуванням аналізу кожного етапу розв'язування задачі (рис. 2).

В процесі вивчення розділів загальної фізики студенти стикаються з різними типами задач, кожен з яких доцільно розв'язувати певними методами.

Для класифікації задач виділяються такі ознаки: методи розв'язування, вміст і рівень складності. Дані компоненти і їх взаємозв'язок проілюстровані на рис. 3.

Проаналізуємо класифікацію поставлених задач на прикладах.

Поставлені задачі можна розділити на *елементарні, стандартні і нестандартні*. Елементарною назвемо поставлену задачу, для розв'язання якої необхідно і достатньо відтворити і застосувати лише один відповідний фізичний закон. Стандартну визначимо як поставлену задачу, для розв'язання якої необхідно і достатньо повернути лише систему «звичайних знань» і «стандартних методів» і прийомів. В поширених збірниках задач з фізики, як правило, приводять стандартні задачі.

Приклад 1. На похилу площину, що становить кут α з горизонтом, помістили два дотичні бруски масами m_1 і m_2 (рис. 4). Визначити силу взаємодії між брусками в процесі руху, якщо коефіцієнти тертя між похилою площиною і цими брусками відповідно дорівнюють f_1 і f_2 , причому $f_1 > f_2$.

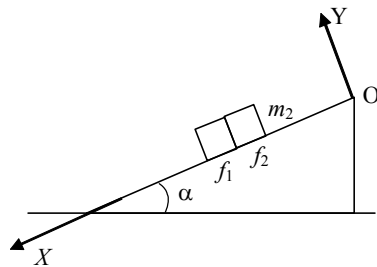


Рис. 4

Розв'язання. Цю порівняно нескладну задачу вже не можна розв'язати, просто записавши «відповідний фізичний закон» (наприклад, другий закон Ньютона), хоча б тому що необхідно знати не тільки закон, але і метод його застосування.

Застосуємо метод аналізу фізичної ситуації. Після запису умов задачі, побудови креслення і аналізу даних і шуканих величин переходимо до основної частини фізичного аналізу. У фізичну систему включимо тіла m_1 і m_2 . Решта тіл буде зовнішніми. Тіла системи можна прийняти за матеріальні точки. В системі відбувається рух цих тіл унаслідок їх взаємодії як із зовнішніми тілами (Земля і похила площина), так і між собою. Необхідно визначити один з параметрів цієї взаємодії: одну з внутрішніх сил. Ця задача пов'язана з основною задачею динаміки матеріальної точки. Застосуємо до кожного тіла другий закон Ньютона. Інерціальну систему відліку пов'яжемо з похилою площиною, а осі координат виберемо так, як показано на рис. 4. Легко бачити, що на кожне з тіл m_1 і m_2 діють чотири сили: сила тяжіння $m\vec{g}$, сила реакції опори \vec{N} , сила тертя \vec{F}_{mp} і шукана сила взаємодії між ними \vec{F} . Проектуємо ці сили на осі координат, одержуємо замкнену систему з двох рівнянь з двома невідомими:

$$\begin{aligned} m_1 g \sin \alpha - f_1 m_1 g \cos \alpha + F &= m_1 a, \\ m_2 g \sin \alpha - f_2 m_2 g \cos \alpha - F &= m_2 a. \end{aligned}$$

Розв'язуючи здобуту систему, знаходимо відповідь у загальному вигляді:

$$F = \frac{mm_2(f_1 - f_2)\cos\alpha}{m_1 + m_2}.$$

Ми побачили, що для розв'язання цієї задачі необхідне і було достатньо було застосувати лише другий закон Ньютона, стандартний метод аналізу фізичної ситуації задачі і метод застосування фізичного закону. Отже, розв'язана задача стандартна.

Нестандартна – це також поставлена задача. Застосування в процесі її розв'язання тільки «звичайних законів» і методів не приводить до мети: система рівнянь виходить незамкненою. Залишається якесь «щось» (що і робить задачу нестандартною), деяка «родзинка», про яку потрібно здогадатися. Безумовно, про те, як здогадатися, як її відшукати, ніяких загальних і універсальних практичних порад, мабуть, тут дати не можна.

Приклад 2. Два тіла масами m_1 і m_2 (причому $m_1 > m_2$) зв'язані невагомою і нерозтяжною ниткою, як показано на рис. 5. Блоки невагомі. Визначити силу натягу нитки в процесі руху тіл.

Розв'язання. Застосуємо метод аналізу фізичної ситуації. Після запису умов, креслення й аналізу даних і шуканих величин перейдемо до другої частини фізичного аналізу. У фізичну систему включимо тіла m_1 , m_2 і нитку. Тіла m_1 і m_2 можна прийняти за матеріальні точки, а нитка за умовою невагома, нерозтяжна і не може бути прийнята за матеріальну точку. В результаті взаємодії тіл системи, як між собою, так і з зовнішніми тілами (зокрема, із Землею) відбувається прямолінійний рух тіл m_1 і m_2 з прискореннями відповідно a_1 і a_2 . Необхідно визначити один з динамічних параметрів – силу натягу нитки.

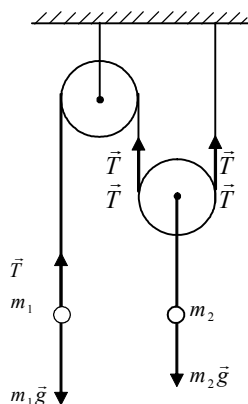


Рис. 5

Ця задача пов'язана з основною задачею динаміки матеріальної точки. Застосуємо другий закон Ньютона до тіл m_1 і m_2 :

$$m_1 g - T = m_1 a_1, \quad 2T - m_2 g = m_2 a_2,$$

де \vec{T} – сила натягу нитки.

Отримана замкнута система з двох рівнянь з трьома невідомими ($\vec{a}_1, \vec{a}_2, \vec{T}$). Конкретні закони динаміки вичерпані. Застосуємо конкретні закони кінематики:

$$s_1 = \frac{a_1 t^2}{2}, \quad s_2 = \frac{a_2 t^2}{2}.$$

Отримана незамкнена система з чотирьох рівнянь з шістьма невідомими (a_1, a_2, T, S_1, S_2, t). Вичерпані і конкретні закони кінематики, а задача ще фізично не розв'язана. Залишилося врахувати дещо з умови задачі. Ми знаємо, що про це потрібно якось здогадатися. Проаналізуємо додаткові умови задачі. Чому прискорення a_1 і a_2 різні? Умови руху цих тіл різні. Чому? На них діють різні сили (це динаміка). А ще в чому? В кінематиці. Конкретно в чому? Різні, S_1 і S_2 . Чому? Тому що різні a_1 і a_2 . Коло замкнулося. Логіка ні до чого поки не привела. І раптом як блискавка – здогадка: але ж, $S_1 = S_2$! Чому? Але це ж просто! Здогадка насправді вірна, і це співвідношення можна обґрунтувати. Далі розв'язання задачі вже дійсно очевидне.

На закінчення розглянемо ще нестандартні задачі, які назвемо *оригінальними (або олімпіадними)*. Оригінальною назвемо нестандартну задачу, під час розв'язання якої роль «щось» є головним, визначальним порівняно зі звичайними знаннями і методами. Значення останніх під час розв'язання оригінальних задач відносно невелике. З визначень оригінальної і власне нестандартної задач видно, що грань між ними дуже умовна. Іноді в оригінальних задачах невизначене «щось», «родзинка» приводять до відкриття спеціальних, нестандартних методів розв'язання задач. Зауважимо, що оригінальна задача часто допускає і нестандартне розв'язання, але воно настільки трудомістке, пов'язане часом з великими перетвореннями і обчисленнями, від виконання яких доцільно відмовитися і шукати інше, оригінальне розв'язання.

Приклад 3. З двох портів A і B , відстань між якими дорівнює l , одночасно виходять два катери, один з яких пливе зі швидкістю v_1 , а інший – зі швидкістю v_2 (рис. 6). Напрямок руху першого катера складає кут α , а другого – кут β з лінійною AB . Якою буде якнайменша відстань між катерами?

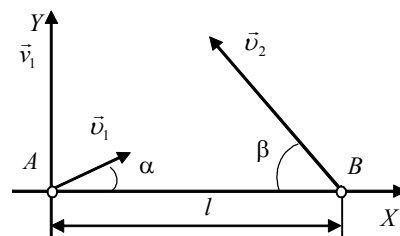


Рис. 6

Розв'язання. Приведемо спочатку стандартне розв'язання. Застосуємо метод аналізу фізичної ситуації. Надалі метод аналізу фізичної ситуації задачі скорочено називатимемо методом аналізу. У фізичну систему включимо обидва катери, які можна прийняти за матеріальні точки. Вони рухаються рівномірно і прямолінійно щодо відносно інерціальної системи відліку, пов'язаної із Землею. Цей рух розглядається формально. Необхідно визначити один з параметрів цього явища – мінімальна відстань між тілами. Ця задача пов'язана з основною задачею кінематики. Початок координат виберемо в точці A . Оскільки закони руху тіл відомі:

$$r_1 = v_1 \cos \alpha \cdot t \cdot i + v_1 \sin \alpha \cdot t \cdot j,$$

$$r_2 = (l - v_2 \cos \beta \cdot t) \cdot i + v_2 \sin \beta \cdot t \cdot j,$$

то з них визначимо відстань між катерами у будь-яку мить:

$$r = \sqrt{[l - (v_2 \cos \beta + v_1 \cos \alpha) \cdot t]^2 + [(v_2 \sin \beta - v_1 \sin \alpha) \cdot t]^2}. \quad (1)$$

Залишається знайти мінімум цього виразу. Ось тут-то нас чекають нелегкі обчислення, які, проте, доведеться

виконати до кінця. Для спрощення цих обчислень нам необхідно знайти похідну r' і, прирівнявши її до нуля, визначити значення t_{min} , після підстановки якого в (1) можна отримати шукане r_{min} , піднісши r до квадрату:

$$r^2 = [l - (v_2 \cos \beta + v_1 \cos \alpha) \cdot t]^2 + [(v_2 \sin \beta + v_1 \sin \alpha) \cdot t]^2.$$

Знайдемо похідні від обох частин останнього виразу:

$$2rr' = 2 \left\{ -[l - (v_2 \cos \beta + v_1 \cos \alpha) \cdot t] \times (v_2 \cos \beta + v_1 \cos \alpha) + (v_2 \sin \beta + v_1 \sin \alpha)^2 t \right\}.$$

Виключимо тривіальний випадок, коли $r = 0$ (це означає, що катери можуть зіткнутися). Тоді, прирівнюючи r' до нуля, знаходимо у мить часу t_{min} , в яку відстань між катерами є мінімальною:

$$t_{min} = \frac{l(v_2 \cos \beta + v_1 \cos \alpha)}{v_2^2 + v_1^2 + 2v_1v_2 \cos(\alpha + \beta)}.$$

Підставивши цей вираз t_{min} і після тривалих обчислень, одержуємо остаточно

$$r_{min} = \frac{l(v_2 \sin \beta - v_1 \sin \alpha)}{\sqrt{v_1^2 + v_2^2 + 2v_1v_2 \cos(\alpha + \beta)}}.$$

Дамо тепер оригінальне розв'язання. Зв'яжемо інерціальну систему відліку не з Землею, а з першим катером (!). Чому? Чим ця система краще за систему, пов'язану із Землею? Можливо, вона краща, можливо, гірша. Ми наперед цього не знаємо. Спробуємо все ж таки вибрати саме таку систему відліку. Тепер другий катер щодо цієї системи відліку рухається з відносною швидкістю:

$$v = v_2 - v_1, \quad (2)$$

її траєкторія є прямою лінією BC (рис. 7).

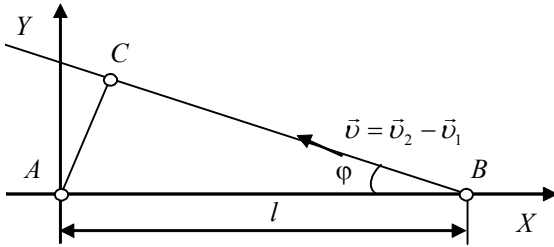


Рис. 7

Очевидно, що мінімальною відстанню між катерами є довжина перпендикуляра AC , опущеного з точки A на пряму BC : $|AC| = l \sin \varphi$,

де φ – кут між напрямом BA і вектором \vec{v} . Залишилося визначити $\sin \varphi$. Проектуємо \vec{v} на вісь OY , одержуємо:

$$v \sin \varphi = v_2 \sin \beta - v_1 \sin \alpha.$$

За теоремою косинусів:

$$v = \sqrt{v_1^2 + v_2^2 + 2v_1v_2 \cos(\alpha + \beta)}.$$

Таким чином:

$$\sin \varphi = \frac{v_2 \sin \beta - v_1 \sin \alpha}{\sqrt{v_1^2 + v_2^2 + 2v_1v_2 \cos(\alpha + \beta)}}.$$

Отже, остаточно:

$$r_{min} = |AC| = \frac{l(v_2 \sin \beta - v_1 \sin \alpha)}{\sqrt{v_1^2 + v_2^2 + 2v_1v_2 \cos(\alpha + \beta)}},$$

що співпадає з виразом, здобутим шляхом тривалих обчислень стандартним методом.

Використання системи методів або узагальнених методів, для різних класів завдань, що розглядаються у вищій школі, допоможе глибше зрозуміти матеріал, що вивчається, і отримати навички самостійної постановки завдань.

Список використаних джерел:

1. Беликов Б.С. Решение задач по физике: общие методы. – М.: Высш. шк., 1986. – 256 с.
2. Гордиенко Т.П. Деякі загальні методи розв'язування задач з курсу загальної фізики // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Дидактика фізики в контексті орієнтирів Болонського процесу. – 2005. – Вип. 11. – С. 195-197.
3. Скубій Т.В., Сергієнко В.П. Розв'язування навчальних задач з фізики: питання теорії і методики / За заг. ред. С.В. Коршака. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2004. – 185 с.
4. Талызина Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний. – М.: Изд-во МГУ, 1975. – 345 с.
5. Трофимова Т.И. Курс физики: учеб. пособие для инженерно-техн. вузов. – 7-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2002. – 554 с.
6. Усова А.В. Формирование учебных умений и навыков учащихся на уроках физики. – М.: Просвещение, 1988. – 112 с.
7. Чертов А.В. Задачник по физике: учебное пособие для студентов вузов. – М.: Высш. шк., 1988. – 527 с.

Some means of sums in high school physics are outlined in this article.

Key words: general physics, some means, sum, high school.

Отримано: 21.04.2008

УДК 372.853

Ю. С. Жарких, С. В. Лисоченко, Б. Б. Сусь

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

ОРГАНІЗАЦІЯ ВІРТУАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРНИХ ПРАКТИКУМІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ

Розглянуто проблеми створення та впровадження в навчальний процес дистанційно виконуваних лабораторних робіт і віртуальних симуляторів, а також організації дистанційних лабораторних практикумів.

Ключові слова: віртуальні симулятори, лабораторні роботи, експеримент, дистанційний практикум.

1. Вступ

Дистанційне навчання в Україні стає доступним все більшому колу громадян і набуває самостійного значення при здобутті освіти в різноманітних галузях знань. У комп'ютерній підтримці навчального процесу відбувається перехід від простої подачі інформації на комп'ютер користувача через мережу, до взаємодії студента й викладача за посередництвом систем дистанційного навчання (СДН) [1, 2]. Важливими складовими процесу дистанційного навчання можуть стати дистанційно виконувані лабораторні роботи (ДВЛР) і віртуальні симулятори (ВС) (англ. Remote Labs or Web Labs), що включаються в СДН [2, 4]. Такі віртуальні лабораторні роботи замінюють реальні в умовах заочного здобуття освіти і можуть бути одним з навчальних етапів для студентів стаціонарної форми навчання.

Використання ДВЛР і ВС має особливу актуальність в умовах недостатнього рівня матеріально-технічної бази при викладанні природничих дисциплін у периферійних навчальних закладах. В цьому випадку дистанційне виконання лабораторних робіт може бути чи не єдиним шляхом швидкого підняття рівня випускників і підготовки їх до незалежного тестування та подальшого навчання в умовах Болонського процесу, який характеризується підвищеними вимогами до самостійної роботи студента. Зазначимо також, практичне співпадання рівнів успішності у студентських групах, які виконували ДВЛР та ВС, і в групах, де ті самі лабораторні роботи виконувалися в очній формі [5]. Тому, враховуючи всі додаткові можливості, що надають студентам і викладачам дистанційні методи навчання [1, 2], можна стверджувати про їх перспективність і необхідність широкого впровадження ДВЛР та ВС в навчальний процес.

виконати до кінця. Для спрощення цих обчислень нам необхідно знайти похідну r' і, прирівнявши її до нуля, визначити значення t_{min} , після підстановки якого в (1) можна отримати шукане r_{min} , піднісши r до квадрату:

$$r^2 = [l - (v_2 \cos \beta + v_1 \cos \alpha) \cdot t]^2 + [(v_2 \sin \beta + v_1 \sin \alpha) \cdot t]^2.$$

Знайдемо похідні від обох частин останнього виразу:

$$2rr' = 2 \left\{ -[l - (v_2 \cos \beta + v_1 \cos \alpha) \cdot t] \times \right. \\ \left. \times (v_2 \cos \beta + v_1 \cos \alpha) + (v_2 \sin \beta + v_1 \sin \alpha)^2 t \right\}.$$

Виключимо тривіальний випадок, коли $r = 0$ (це означає, що катери можуть зіткнутися). Тоді, прирівнюючи r' до нуля, знаходимо у мить часу t_{min} , в яку відстань між катерами є мінімальною:

$$t_{min} = \frac{l(v_2 \cos \beta + v_1 \cos \alpha)}{v_2^2 + v_1^2 + 2v_1v_2 \cos(\alpha + \beta)}.$$

Підставивши цей вираз t_{min} і після тривалих обчислень, одержуємо остаточно

$$r_{min} = \frac{l(v_2 \sin \beta - v_1 \sin \alpha)}{\sqrt{v_1^2 + v_2^2 + 2v_1v_2 \cos(\alpha + \beta)}}.$$

Дамо тепер оригінальне розв'язання. Зв'яжемо інерціальну систему відліку не з Землею, а з першим катером (!). Чому? Чим ця система краще за систему, пов'язану із Землею? Можливо, вона краща, можливо, гірша. Ми наперед цього не знаємо. Спробуємо все ж таки вибрати саме таку систему відліку. Тепер другий катер щодо цієї системи відліку рухається з відносною швидкістю:

$$v = v_2 - v_1, \quad (2)$$

її траєкторія є прямою лінією BC (рис. 7).

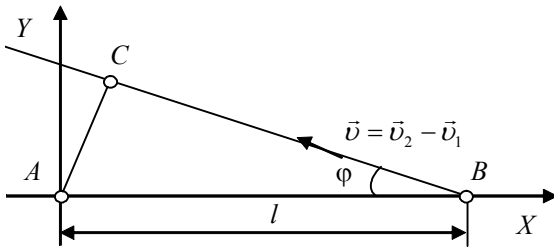


Рис. 7

Очевидно, що мінімальною відстанню між катерами є довжина перпендикуляра AC , опущеного з точки A на пряму BC : $|AC| = l \sin \varphi$,

де φ – кут між напрямом BA і вектором \vec{v} . Залишилося визначити $\sin \varphi$. Проектуємо \vec{v} на вісь OY , одержуємо:

$$v \sin \varphi = v_2 \sin \beta - v_1 \sin \alpha.$$

За теоремою косинусів:

$$v = \sqrt{v_1^2 + v_2^2 + 2v_1v_2 \cos(\alpha + \beta)}.$$

Таким чином:

$$\sin \varphi = \frac{v_2 \sin \beta - v_1 \sin \alpha}{\sqrt{v_1^2 + v_2^2 + 2v_1v_2 \cos(\alpha + \beta)}}.$$

Отже, остаточно:

$$r_{min} = |AC| = \frac{l(v_2 \sin \beta - v_1 \sin \alpha)}{\sqrt{v_1^2 + v_2^2 + 2v_1v_2 \cos(\alpha + \beta)}},$$

що співпадає з виразом, здобутих шляхом тривалих обчислень стандартним методом.

Використання системи методів або узагальнених методів, для різних класів завдань, що розглядаються у вищій школі, допоможе глибше зрозуміти матеріал, що вивчається, і отримати навички самостійної постановки завдань.

Список використаних джерел:

1. Беликов Б.С. Решение задач по физике: общие методы. – М.: Высш. шк., 1986. – 256 с.
2. Гордиенко Т.П. Деякі загальні методи розв'язування задач з курсу загальної фізики // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Дидактика фізики в контексті орієнтирів Болонського процесу. – 2005. – Вип. 11. – С. 195-197.
3. Скубій Т.В., Сергієнко В.П. Розв'язування навчальних задач з фізики: питання теорії і методики / За заг. ред. С.В. Коршака. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2004. – 185 с.
4. Талызина Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний. – М.: Изд-во МГУ, 1975. – 345 с.
5. Трофимова Т.И. Курс физики: учеб. пособие для инженерно-техн. вузов. – 7-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2002. – 554 с.
6. Усова А.В. Формирование учебных умений и навыков учащихся на уроках физики. – М.: Просвещение, 1988. – 112 с.
7. Чертов А.В. Задачник по физике: учебное пособие для студентов вузов. – М.: Высш. шк., 1988. – 527 с.

Some means of sums in high school physics are outlined in this article.

Key words: general physics, some means, sum, high school.

Отримано: 21.04.2008

УДК 372.853

Ю. С. Жарких, С. В. Лисоченко, Б. Б. Сусь

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

ОРГАНІЗАЦІЯ ВІРТУАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРНИХ ПРАКТИКУМІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ

Розглянуто проблеми створення та впровадження в навчальний процес дистанційно виконуваних лабораторних робіт і віртуальних симуляторів, а також організації дистанційних лабораторних практикумів.

Ключові слова: віртуальні симулятори, лабораторні роботи, експеримент, дистанційний практикум.

1. Вступ

Дистанційне навчання в Україні стає доступним все більшому колу громадян і набуває самостійного значення при здобутті освіти в різноманітних галузях знань. У комп'ютерній підтримці навчального процесу відбувається перехід від простої подачі інформації на комп'ютер користувача через мережу, до взаємодії студента й викладача за посередництвом систем дистанційного навчання (СДН) [1, 2]. Важливими складовими процесу дистанційного навчання можуть стати дистанційно виконувані лабораторні роботи (ДВЛР) і віртуальні симулятори (ВС) (англ. Remote Labs or Web Labs), що включаються в СДН [2, 4]. Такі віртуальні лабораторні роботи замінюють реальні в умовах заочного здобуття освіти і можуть бути одним з навчальних етапів для студентів стаціонарної форми навчання.

Використання ДВЛР і ВС має особливу актуальність в умовах недостатнього рівня матеріально-технічної бази при викладанні природничих дисциплін у периферійних навчальних закладах. В цьому випадку дистанційне виконання лабораторних робіт може бути чи не єдиним шляхом швидкого підняття рівня випускників і підготовки їх до незалежного тестування та подальшого навчання в умовах Болонського процесу, який характеризується підвищеними вимогами до самостійної роботи студента. Зазначимо також, практичне співпадання рівнів успішності у студентських групах, які виконували ДВЛР та ВС, і в групах, де ті самі лабораторні роботи виконувалися в очній формі [5]. Тому, враховуючи всі додаткові можливості, що надають студентам і викладачам дистанційні методи навчання [1, 2], можна стверджувати про їх перспективність і необхідність широкого впровадження ДВЛР та ВС в навчальний процес.

2. Дистанційні лабораторні роботи і основні етапи їх створення

Між ДВЛР і ВС, за деякої умовності поділу, існує принципова різниця. В першому випадку студент має можливість експериментувати з реальними об'єктами і отримувати нові знання, тоді як у другому – тільки навчатися, отримуючи заздалегідь відомі результати. ДВЛР являє собою автоматизовану лабораторну роботу з дистанційним керуванням. ВС є програмою, не потребує використання вимірювально-керуючого обладнання, але потребує наявності бази даних, отриманих на реальних об'єктах дослідження. Тому, виходячи з потреби прискореного впровадження, найбільш доцільним є поетапна розробка і паралельне створення ДВЛР та ВС у відповідності з наявною базою приладів і можливостями створення програмного забезпечення (ПЗ).

На першому етапі проводиться повна або часткова автоматизація лабораторних робіт, основним завданням якої є автоматизація процесу вимірювань і накопичення експериментальних результатів, необхідних для створення бази даних ДВЛР і ВС [6]. Для лабораторних робіт з природничих дисциплін можна використовувати вимірювально-керуючі комплекси (ВКК) [4], або обмежитися цифровими вимірювальними приладами, дані з яких записуються в пам'ять персонального комп'ютера (ПК). В останньому випадку частина роботи, пов'язана зі створенням умов експерименту і його керуванням, здійснюється вручну. В роботах гуманітарної спрямованості, в яких використовуються великі масиви чисел, часто можна обмежитися скануванням та розпізнаванням існуючих даних і надалі використовувати їх для створення ДВЛР.

На наступному етапі одержані набори експериментальних даних, які записані в пам'яті ПК, використовуються для створення ВС. В найпростішому випадку це може бути демонстраційне ПЗ вимірювального приладу «demo» зі стандартними розрахунково-графічними пакетами програм «Origin» чи «Excel». Воно доповнюється отриманими раніше бібліотеками даних й інструкцією з проведення роботи.

Крім основних технічних і навчальних можливостей (відкриття файлів даних, їх експорт, імпорт, проведення необхідних обчислень, запам'ятовування результатів, побудова графіків, друк, тощо), робота з віртуальним симулятором повинна обов'язково пробуджувати творчі можливості і зацікавленість студента. Для цього застосовуються засоби заохочення, контролю і самоконтролю навчальної діяльності. Найбільш перспективними шляхами досягнення цієї мети є максимальне застосування принципів інтерактивних програм, варіації способів виконання роботи і наявність методів оцінки досягнення результатів, що стимулюють зацікавленість і змагальність користувачів [1-5].

Інтерфейс користувача ВС повинен бути таким же, як у реальної установки, тому як і при використанні ДВЛР студент отримує такі самі навички і досвід постановки та проведення експерименту. Ускладнення ВС дає можливість практично повного наближення виконання роботи до реальної. Прикладами можуть бути складні комп'ютерні ігри, а також тренажери, що симулюють роботу на реальному обладнанні. Зауважимо, що створення програмного продукту за рівнем наближення до якості комп'ютерних ігор й тренажерів, вимагає творчої співпраці програмістів та викладачів і значної фінансової підтримки. Водночас, не зважаючи на переваги ВС автори схильні розглядати їх як ефективні засоби підготовки до виконання ДВЛР і роботи на реальному обладнанні.

Розроблене ПЗ віртуальних стимуляторів є основою для створення ДВЛР. Для цього до ПЗ доповнюється драйверами, за допомогою яких програма звертається до вимірювальних і керуючих приладів. Робота з комп'ютером на якому встановлена ДВЛР можлива за програмами віддаленого контролю (Remote control).

3. Особливості програмного забезпечення ДВЛР і ВС

При створенні ПЗ дистанційних лабораторних робіт і їх стимуляторів використовувались уніфіковані програмні блоки і діалогові режими роботи. Це дає можливість засто-

совувати однакові частини ПЗ для створення ДВЛР і ВС в різноманітних галузях природничих й гуманітарних наук, швидко розробляти їх нові варіанти. Для складних ДВЛР застосовувався змішаний режим роботи. В цьому режимі частина отриманих даних обробляється в реальному часі і використовується для контролю і керування, а основний масив даних записується в пам'ять і обробляється після закінчення експериментальної частини. Це наближає ДВЛР до реальних лабораторних робіт і наукових експериментів.

В архітектурі програмного забезпечення, з деяким відмінностями, використовувались принципи технології СОМ (Component Object Model), при використанні яких ПЗ розбивається на окремі функціональні компоненти, доступ до яких здійснюється через свої діалогові інтерфейси. Для забезпечення незмінності коду програми при зміні апаратної частини лабораторної роботи розроблявся перехідний модуль кожного функціонального компоненту програми. Кожний такий модуль мав стандартний інтерфейс обміну інформацією з загальною частиною програми, а взаємодія модуля з приладом здійснювалась через порти вводу-виводу або стандартні драйвери приладів, що поставляються фірмою-виробником. Перед початком експерименту користувач має змогу самостійно обрати необхідні прилади використовуючи встановлену бібліотеку приладів і через вікна налаштувань встановити необхідний режим їх роботи.

В основній програмі використано принцип потоків даних, за яким дані вимірювань обробляються в он-лайн режимі за допомогою вбудованих функцій і перетворень. Для побудови графіків використовується Graph Manager, що дає можливість будувати потрібну кількість залежностей.

Розроблене ПЗ симуляторів функціонує під оболонкою «Windows». Інтерактивні інтерфейси користувача виконані із врахуванням основних вимог стандартів фірми «Microsoft». Вони є інтуїтивно зрозумілими і практично не потребують часу на їх вивчення, за умови знання студентом ходу і мети лабораторної роботи. Побудова інтерфейсів сприяє освоєнню суті процесів, що вивчаються, і дає підказки щодо послідовності проведення роботи. Файли даних представлені у вигляді текстових файлів у форматі.txt. Програми мають невеликий обсяг (до 3-5мбайт) і створені у вигляді готового до використання exe-файлу, що значно спрощує використання і розповсюдження ВС. Такі ВС можуть виконуватися студентами в окремому комп'ютерному класі, а також виставляться на сайтах навчальних закладів для вільного доступу або бути додатком до електронних книг.

На відміну від симуляторів, у дистанційних лабораторних роботах потрібно проводити вимірювання в реальному часі, змінювати умови експерименту і вносити до них корективи в залежності від одержаних результатів. В інженерних дисциплінах може бути необхідним встановлювати температуру, магнітне поле, напругу, струм тощо. Тому вимірювальну частину автоматизованої лабораторної роботи слід доповнювати програмно-апаратними модулями керування експериментом. У більшості випадків, апаратну частину кожного модуля можна обмежити універсальним керованим джерелом живлення з необхідними вихідними характеристиками [4]. Декілька таких модулів забезпечують дистанційне проведення широкого спектру лабораторних робіт. Модулі можуть бути безпосередньо під'єднані до експериментального зразка або, в разі необхідності, їх струмом можна вмикати спеціалізовані виконуючі пристрої. Такі пристрої створюються окремо для кожної лабораторної роботи. В гуманітарних дисциплінах, наприклад психології, коли на об'єкт дослідження здійснюється інформаційний вплив, часто можна обмежитися передачею відео і аудіо повідомлень за допомогою ПК.

Керування експериментом здійснюється послідовно з окремих діалогових вікон, кожне з яких викликається з спільного інтерфейсу користувача. Студент виконує роботу по кроках. Спочатку, викликаючи діалогові вікна модулів керування, створюються необхідні умови експерименту. Результати вимірювань відображаються в числовій та графічній формах і аналізуються студентом. Після досягнення необхідного режиму вибрані дані записуються в окремий файл, а

після закінчення експерименту проводяться обчислення, будуються графіки і оформлюється звіт.

Наведені технології програмного забезпечення лягли в основу створення ДВЛР і ВС створених на основі автоматизованих лабораторних робіт і дослідницьких установок [4]: «Визначення розподілу контактної різниці потенціалу на поверхні кремнієвих пластин», «Гальваноманітні дослідження при низьких температурах», «Вимірювання C-V і I-V характеристик» та інших. Такі роботи може бути легко вбудовані в існуючий навчальний процес і їх виконання принципово не відрізняється від звичайної автоматизованої лабораторної роботи з використанням ПК.

4. Організація дистанційного практикуму

Дистанційний лабораторний практикум в ВНЗ вимагає створення спеціальної лабораторії, де акумулюються розроблені лабораторні роботи й розміщується методична база. З лабораторії встановлюються розгалужені зв'язки з учасниками дистанційного навчання. Для цього створюється окремий сайт на спеціальному сервері ВНЗ, на який здійснюється посилання із СДН. З цього сайту забезпечується доступ до сервера віртуальної лабораторії, а також організується розклад проведення досліджень студентами. На *рис. 1* зображена схема встановлення Інтернет-зв'язку при виконанні ДВЛР.

Використовуючи дистанційні лабораторії студенти можуть отримати доступ до обладнання через web-інтерфейс і робити вимірювання в реальному режимі часу. Та-

ким чином студент отримує можливість працювати з лабораторним обладнанням з дому або іншого університету. Наприклад, в Blekinge Institute of Technology (Швеція) організовано доступ до традиційної лабораторії (практикум – фізика, електрика), обладнаної віртуальним інтерфейсом, за допомогою якого можна управляти маніпулятором (роботом) для зміни зразків, набірними полями та вимірювальним обладнанням [7]. Використання відкритого коду дає можливість створення спільної лабораторії для обробки результатів вимірювань при виконанні віртуальних лабораторних робіт або інших завдань. На відміну від окремих лабораторій, можливе створення розосередженої системи. Для цього використовуються стаціонарні навчальні лабораторії різних ВНЗ, об'єднані через Інтернет. Перевагами спільної лабораторії є значне здешевлення всієї системи і можливість широкого доступу до складного обладнання і програмного забезпечення.

Новітні технології, зокрема Інтернет та системи бездротової передачі даних Wi-Fi [8], які можна швидко розгорнути та налагодити, полегшують створення умов для впровадження і дистанційного проведення лабораторних робіт. На *рис. 2* зображена схема вимірювального комплексу з Wi-Fi передачею даних. Он-лайн лабораторії організуються за допомогою клієнт-серверної технології. Wi-Fi сенсори виступають в якості серверної частини і пересилають дані на комп'ютери з клієнтським програмним забезпеченням, де проводиться відповідна обробка результатів, побудова графіків, інтерактивна графічна інтерпретація

процесів, тощо. В свою чергу комп'ютери-клієнти можуть бути сполучені між собою в локальну мережу та під'єднані до Інтернет. Існує можливість працювати в режимі з використанням виділеного комп'ютера – Sensor Measurement Manager, на якому виконуються програми керування вимірюваннями і який взаємодіє з іншими комп'ютерами, що знаходяться в локальній мережі. Маршрутизація даних з Wi-Fi-сенсорів здійснюється за допомогою звичайної точки доступу Wi-Fi (Access Point).

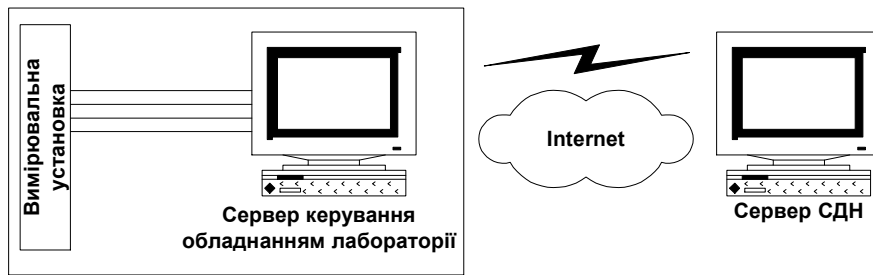


Рис. 1. Організація дистанційного виконання лабораторних робіт

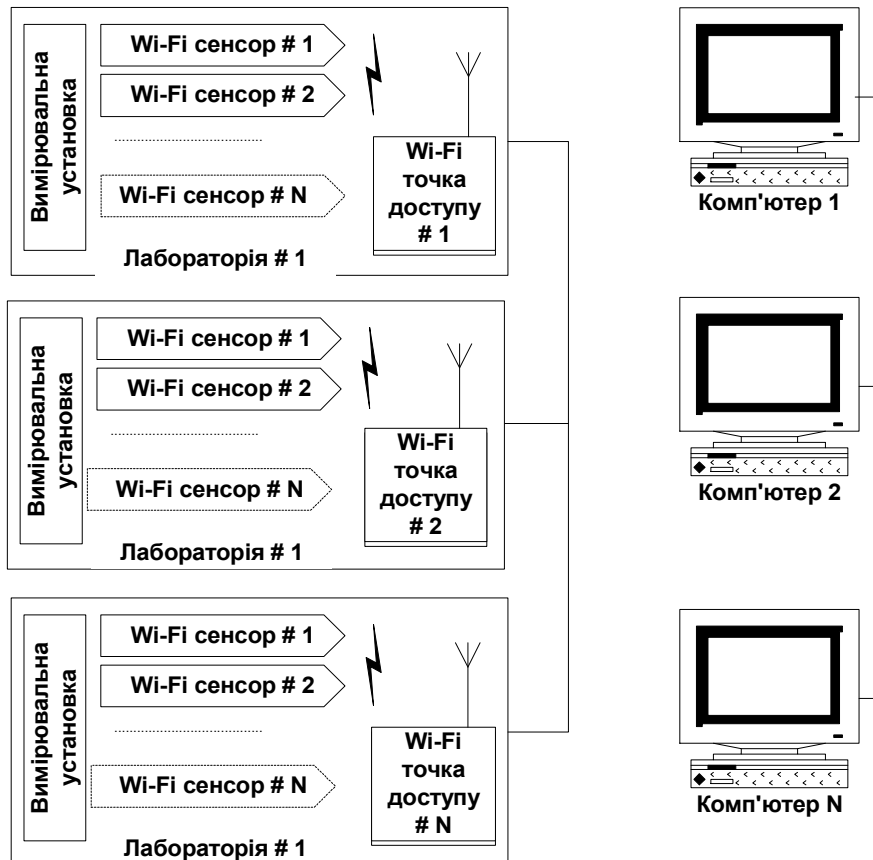


Рис. 2. Вимірювальні комплекси на основі Wi-Fi – технології

5. Оцінка ефективності навчання з використанням ДВЛР і ВС

Контроль результатів впровадження ДВЛР і ВС у навчальний процес є важливим як для подальшого розвитку дистанційного навчання, так і для переконання педагогічних працівників і державних органів в адекватності дистанційно виконуваних робіт освітнім вимогам і стандартам. Останнє є особливо необхідним для отримання організаційної та фінансової підтримки і в кінцевому підсумку повинно призвести до створення системи державної агедації методів та засобів дистанційного навчання як повноправної частини освіти.

Оцінку якості навчання із застосуванням дистанційних лабораторних робіт потрібно проводити в студентських групах, що пройшли рівноцінну підготовку за одними й тими самими програмами, але з різними способами виконання однакових лабораторних робіт – традиційним і дистанційним. На етапах констатуючого і формуючого експериментів контроль повинен бути у формі іспитів, заліків, ком-

п'ютерних тестів, контрольних робіт, що проводяться в очній формі. Це дає можливість об'єктивно порівнювати рівні знань студентів у групах з різними способами навчання. Надалі можливий перехід до дистанційних форм контролю з наступним порівнянням успішності очних груп і груп дистанційного навчання.

Для дистанційного контролю можна використовувати існуючі системи тестового контролю. Тест повинен відповідати науково-обґрунтованим вимогам до оцінювальних систем. Згідно з [9, 10] основними вимогами є такі:

- а) завдання в тесті повинні містити лише один елемент навчальної інформації та мати кількісні характеристики якості (коефіцієнти трудності, надійності);
- б) завдання повинні бути розміщені в порядку зростання їх трудності;
- в) тест повинен бути валідним і мати інструкції до виконання завдань.

Для об'єктивності тестування при дистанційному контролі найбільш адекватним є тестування за принципом "множинний вибір", в якому визначаються всі правильні варіанти відповіді з числа запропонованих.

Дистанційне навчання є індивідуальним, тому особливо важливе значення має самоконтроль. Готуючись до виконання лабораторної роботи, студент повинен мати об'єктивну оцінку рівня підготовки. Реалізувати самоконтроль він може за допомогою відповідних тестів типу "множинний вибір". Для цього необхідно підготувати запитання, які стосуються суті завдання, розуміння лабораторної установки, принципу її дії і порядку виконання роботи. Важливо, щоб питання тестів для самоконтролю і відповіді на них мали навчальний характер. При задовільній оцінці студент звертається за дозволом на контрольне завдання і, виконавши його, отримує допуск до виконання лабораторної роботи.

Захист робіт також передбачає тестування за схемою, аналогічною до самоконтролю чи контролю, з запитаннями орієнтованими на оформлення роботи, аналіз результатів і їх оцінку. Контрольні запитання для захисту лабораторної роботи дає викладач і він же приймає рішення щодо захисту роботи. При необхідності викладач може здійснювати контроль в режимі он-лайн через систему СДН.

6. Висновки

1. Розвиток дистанційного навчання робить актуальним впровадження в систему дистанційного навчання дистанційних лабораторних робіт і віртуальних симуляторів.

2. Для прискореного впровадження в навчальний процес ДВЛР і ВС створюються на основі автоматизованих лабораторних робіт. При розробці апаратної частини робіт доцільно використання універсальних вимірювально-керуючих комплексів. Їх програмне забезпечення створюється на основі уніфікованих програмних модулів з широким застосуванням діалогових режимів роботи для кожного функціонального компонента. Результати вимірювань відображаються у числовій та графічній формах. Математична оброб-

ка даних може здійснюватися як в ході дослідження, так і після його закінчення.

3. Дистанційний лабораторний практикум в ВНЗ вимагає створення спеціальної лабораторії, в якій акумулюються розроблені лабораторні роботи і їх методична база. Використовуючи дистанційні лабораторії, студенти можуть отримати доступ до лабораторного обладнання через web-інтерфейс і робити вимірювання в реальному режимі часу.

4. При виконанні дистанційних лабораторних робіт і оцінці їх результатів використовуються існуючі тестові системи в дистанційному режимі.

Список використаних джерел:

1. Кухаренко В.М., Рибалко О.В., Олійник Т.О., Савченко М.В. Дистанційне навчання. – Харків: ХДПУ, 1999. – С. 216.
2. Жарких Ю.С., Рудник Ю.Н., Третяк О.В. Програмные средства для компьютерных технологий в образовании // Новый Коллегиум. – 2002. – №1. – С.41-45.
3. Жарких Ю.С., Лисоченко С.В., Третяк О.В., Шкавро А.Г. Гуманітарні аспекти навчання з застосуванням віртуальних симуляторів лабораторних робіт // Матеріали II міжнародної науково-практичної конференції «Ключевые аспекты научной деятельности-2007». Том. 6. – Педагогика. – Днепропетровск: Наука и образование, 2007. – С.7-10.
4. Жарких Ю.С., Лисоченко С.В., Третяк О.В., Шкавро А.Г., Бунак С.В., Плахотник А.В., Погорілий В.М. Універсальні вимірювально-керуючі комплекси // Вестник НТУ «ХПИ». – 2005. – №35. – С.85-93.
5. Matute H., Vadillo M.A. Assessing e-learning in WEB labs. In L. Gomes & J. Garsia-Zubia {Eds}. Advances on remote laboratories and e-learning experiences. – Bilbao, Spain: University of Deusto, 2007. – P. 97-107.
6. Зелінський В.А., Лисоченко С.В. Прямі посилання у системі управління базою даних ReF. // Вестник НТУ «ХПИ». – 2005. – №18. – С.77-88.
7. Gustavsson I., Zackrisson J. «An Overview of the VISIR Open Source Software Distribution 2007». REV 2007, Porto <http://sine.ni.com/cs/app/doc/p/id/cs-11107>
8. Doru Ursutiu, M. Ghercioiu, Cornel Samoila, Petru Cotfas. Wi-Fi Tags for the Remote and Virtual Laboratory <http://online-journals.org/i-jim/article/view/269/253>
9. Симонович С.В., Евсеева Г.А. Общая информатика: Учебное пособие. – М.: АСТ-ПРЕСС: Инфорком-Прес, 1998. – 592 с.
10. Гульятев А.К. Macromedia Authorware 6.0. Разработка мультимедийных курсов. – СПб.: Учитель и ученик, 2002. – 400 с.

The problems of creating and developing in educational process of remote laboratory activities and virtual simulators, and organization of remote laboratory practical works are considered.

Key words: virtual simulators, laboratory works, experiment, remote lab.

Отримано: 28.03.2008

УДК 372.853:53

Т. М. Заскіна

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ ДИДАКТИЧНИХ ЗАСОБІВ (на прикладі вивчення теми «Електромагнітні коливання»)

У статті розглядаються методичні засади формування і використання системи засобів навчання при вивченні навчальної теми.

Ключові слова: технологія, система засобів навчання.

За своїм глибинним змістом, *технологія*, з грецької, означає знання про майстерність. Стосовно фізики як навчального предмету, поняття «технологія навчання фізики» базується на загальнодидактичному означенні: технологія навчання фізики – це системний спосіб організації діяльності вчителя і учнів у процесі навчання фізики, за якого реалізація діагностичної мети досягається узгодженим поєд-

нанням організаційних форм, методів і засобів навчання фізики [2].

Розроблений нами технологічний підхід до організації вивчення теми характеризується єдністю змістового і процесуального компонентів, виходить не з позиції функцій учителя, а з логіки пізнавальної діяльності учня. Навчальні заняття мають бути сконструйовані таким чином, щоб

п'ютерних тестів, контрольних робіт, що проводяться в очній формі. Це дає можливість об'єктивно порівнювати рівні знань студентів у групах з різними способами навчання. Надалі можливий перехід до дистанційних форм контролю з наступним порівнянням успішності очних груп і груп дистанційного навчання.

Для дистанційного контролю можна використовувати існуючі системи тестового контролю. Тест повинен відповідати науково-обґрунтованим вимогам до оцінювальних систем. Згідно з [9, 10] основними вимогами є такі:

- а) завдання в тесті повинні містити лише один елемент навчальної інформації та мати кількісні характеристики якості (коефіцієнти трудності, надійності);
- б) завдання повинні бути розміщені в порядку зростання їх трудності;
- в) тест повинен бути валідним і мати інструкції до виконання завдань.

Для об'єктивності тестування при дистанційному контролі найбільш адекватним є тестування за принципом "множинний вибір", в якому визначаються всі правильні варіанти відповіді з числа запропонованих.

Дистанційне навчання є індивідуальним, тому особливо важливе значення має самоконтроль. Готуючись до виконання лабораторної роботи, студент повинен мати об'єктивну оцінку рівня підготовки. Реалізувати самоконтроль він може за допомогою відповідних тестів типу "множинний вибір". Для цього необхідно підготувати запитання, які стосуються суті завдання, розуміння лабораторної установки, принципу її дії і порядку виконання роботи. Важливо, щоб питання тестів для самоконтролю і відповіді на них мали навчальний характер. При задовільній оцінці студент звертається за дозволом на контрольне завдання і, виконавши його, отримує допуск до виконання лабораторної роботи.

Захист робіт також передбачає тестування за схемою, аналогічною до самоконтролю чи контролю, з запитаннями орієнтованими на оформлення роботи, аналіз результатів і їх оцінку. Контрольні запитання для захисту лабораторної роботи дає викладач і він же приймає рішення щодо захисту роботи. При необхідності викладач може здійснювати контроль в режимі он-лайн через систему СДН.

6. Висновки

1. Розвиток дистанційного навчання робить актуальним впровадження в систему дистанційного навчання дистанційних лабораторних робіт і віртуальних симуляторів.

2. Для прискореного впровадження в навчальний процес ДВЛР і ВС створюються на основі автоматизованих лабораторних робіт. При розробці апаратної частини робіт доцільно використання універсальних вимірювально-керуючих комплексів. Їх програмне забезпечення створюється на основі уніфікованих програмних модулів з широким застосуванням діалогових режимів роботи для кожного функціонального компонента. Результати вимірювань відображаються у числовій та графічній формах. Математична оброб-

ка даних може здійснюватися як в ході дослідження, так і після його закінчення.

3. Дистанційний лабораторний практикум в ВНЗ вимагає створення спеціальної лабораторії, в якій акумулюються розроблені лабораторні роботи і їх методична база. Використовуючи дистанційні лабораторії, студенти можуть отримати доступ до лабораторного обладнання через web-інтерфейс і робити вимірювання в реальному режимі часу.

4. При виконанні дистанційних лабораторних робіт і оцінці їх результатів використовуються існуючі тестові системи в дистанційному режимі.

Список використаних джерел:

1. Кухаренко В.М., Рибалко О.В., Олійник Т.О., Савченко М.В. Дистанційне навчання. – Харків: ХДПУ, 1999. – С. 216.
2. Жарких Ю.С., Рудник Ю.Н., Третяк О.В. Програмные средства для компьютерных технологий в образовании // Новый Коллегиум. – 2002. – №1. – С.41-45.
3. Жарких Ю.С., Лисоченко С.В., Третяк О.В., Шкавро А.Г. Гуманітарні аспекти навчання з застосуванням віртуальних симуляторів лабораторних робіт // Матеріали II міжнародної науково-практичної конференції «Ключевые аспекты научной деятельности-2007». Том. 6. – Педагогика. – Днепропетровск: Наука и образование, 2007. – С.7-10.
4. Жарких Ю.С., Лисоченко С.В., Третяк О.В., Шкавро А.Г., Бунак С.В., Плахотник А.В., Погорілий В.М. Універсальні вимірювально-керуючі комплекси // Вестник НТУ «ХПИ». – 2005. – №35. – С.85-93.
5. Matute H., Vadillo M.A. Assessing e-learning in WEB labs. In L. Gomes & J. Garsia-Zubia {Eds}. Advances on remote laboratories and e-learning experiences. – Bilbao, Spain: University of Deusto, 2007. – P. 97-107.
6. Зелінський В.А., Лисоченко С.В. Прямі посилання у системі управління базою даних ReF. // Вестник НТУ «ХПИ». – 2005. – №18. – С.77-88.
7. Gustavsson I., Zackrisson J. «An Overview of the VISIR Open Source Software Distribution 2007». REV 2007, Porto <http://sine.ni.com/cs/app/doc/p/id/cs-11107>
8. Doru Ursutiu, M. Ghercioiu, Cornel Samoila, Petru Cotfas. Wi-Fi Tags for the Remote and Virtual Laboratory <http://online-journals.org/i-jim/article/view/269/253>
9. Симонович С.В., Евсеева Г.А. Общая информатика: Учебное пособие. – М.: АСТ-ПРЕСС: Инфорком-Прес, 1998. – 592 с.
10. Гульятев А.К. Macromedia Authorware 6.0. Разработка мультимедийных курсов. – СПб.: Учитель и ученик, 2002. – 400 с.

The problems of creating and developing in educational process of remote laboratory activities and virtual simulators, and organization of remote laboratory practical works are considered.

Key words: virtual simulators, laboratory works, experiment, remote lab.

Отримано: 28.03.2008

УДК 372.853:53

Т. М. Заскіна

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ ДИДАКТИЧНИХ ЗАСОБІВ (на прикладі вивчення теми «Електромагнітні коливання»)

У статті розглядаються методичні засади формування і використання системи засобів навчання при вивченні навчальної теми.

Ключові слова: технологія, система засобів навчання.

За своїм глибинним змістом, *технологія*, з грецької, означає знання про майстерність. Стосовно фізики як навчального предмету, поняття «технологія навчання фізики» базується на загальнодидактичному означенні: технологія навчання фізики – це системний спосіб організації діяльності вчителя і учнів у процесі навчання фізики, за якого реалізація діагностичної мети досягається узгодженим поєд-

нанням організаційних форм, методів і засобів навчання фізики [2].

Розроблений нами технологічний підхід до організації вивчення теми характеризується єдністю змістового і процесуального компонентів, виходить не з позиції функцій учителя, а з логіки пізнавальної діяльності учня. Навчальні заняття мають бути сконструйовані таким чином, щоб

учні самостійно здобували знання, вчилися їх поглиблювати, осмислювати, закріплювати.

Важливо при застосуванні даної технології привчити учнів до самостійної навчально-пізнавальної діяльності. У процесі чого учні стають спроможними до продуктивно-творчого перетворення, і використовуючи алгоритми і схеми навчальних дій, переносять, адаптують їх до нової ситуації, що дозволяє їм самостійно вчитись [1].

Технологія вивчення теми складається з трьох етапів: проектування, процесуального і заключного.

На етапі проектування здійснюється формулювання діагностичних цілей, структурування змісту навчання, моделювання способів діяльності в залежності від креативних здібностей учнів і рівня сформованості в учнів даного класу навчальних умінь і навичок; визначення дидактичних можливостей кожного компонента та наочного їх зображення у пакетах «Програма дій учителя» та «Програма дій учня».

Програма учителя проектується із розрахунку, що її структура і функції будуть забезпечувати актуалізацію базових знань, умінь і навичок, а також рис особистості в їх цілісності, і тим самим забезпечувати їх розвиток. Вона повинна містити наступні компоненти:

- *компетентнісний* – формування: базових знань, мотивів, потреб у пізнанні, професійних інтересів, логічних прийомів мислення і способів пізнавальної діяльності, особистісних орієнтирів, емоційно-вольових рис особистості учня;
- *методологічний* – забезпечення цілісності навчального процесу шляхом системного засвоєння знань;
- *конструктивний* (системоутворюючий) – який полягає у тому, що у процесі формування навчального блоку відбираються методи, форми і засоби навчання, направлені на засвоєння знань у системі.

Програма дій учня виходить з того, що управління діяльністю учнів з боку учителя полягає не в прямому впливі, а в демонстрації і послідовній передачі учню деяких загальних принципів, основ, виходячи із яких учень може самостійно виводити власні рішення і осмислювати їх.

Таким чином програма дій учня повинна включати мету та вимоги до її досягнення. У випадку розходження мети і результату, учню необхідно проаналізувати навчальну діяльність, виявити недоліки власної діяльності та скорегувати власну траєкторію досягнення мети.

У кожному конкретному випадку технологія розробки теми зумовлюється різними факторами: наявним матеріально-технічним забезпеченням, можливостями класного колективу, педагогічною майстерністю учителя. У загальному випадку можна керуватись узагальненими рекомендаціями щодо розробки теми:

1) урокам, як і процесу навчання в цілому, притаманні цільовий, стимулювально-мотиваційний, змістовий, операційно-діяльнісний, контроль-регульовальний, оцінково-результативний, емоційно-вольовий компоненти, тому структура навчального блоку повинна містити різні типи уроків, які відображають дані компоненти;

2) у визначенні форм і прийомів викладання змісту навчального матеріалу пріоритетною є діяльність учня з його засвоєння;

3) викладати навчальний матеріал необхідно ґрунтовно, на високому рівні, дотримуючись вимог програми фізико-математичного профілю, змісту підручників;

4) розбиття навчального матеріалу на укрупненні блоки сприяє кращому його засвоєнню, адже подача навчального матеріалу логічно побудованими частинами допомагає знайти зв'язок між наявними знаннями і новими;

5) навчальний матеріал у блоці слід розподілити таким чином, щоб значна кількість навчального часу відводилась на закріплення, при цьому враховувати закономірності процесу запам'ятовування. Опанування учнями змісту даних блоків може відбуватись на різних рівнях, в індивідуальному темпі залежно від індивідуального стилю учіння;

6) сформувати систему дидактичних засобів для вивчення теми, яка відповідає основним вимогам профільної

освіти, враховує індивідуальні особливості сприйняття і засвоєння навчального матеріалу учнями, сприяє становленню навчально-пізнавальної та інших видів компетентностей особистості учня;

7) розробити систему диференційованих завдань для формування навчально-пізнавальної та інших видів компетентностей;

8) скласти «Програму дій учня», яка включає основні вимоги щодо глибини засвоєння навчального матеріалу, види діяльності, переліки необхідної літератури та рейтингову систему оцінювання. При цьому учень повинен управляти процесом власного навчання, а не сліпо виконувати вказівки;

9) на етапі закріплення пройденого матеріалу необхідно так організувати навчальний і учбовий процес, щоб кожен учень працював з притаманним йому індивідуальним стилем учіння, досягав успіху у певному виді діяльності і прагнув удосконалення;

10) тематичне оцінювання включає перевірку знання теоретичного матеріалу, уміння розв'язувати фізичні задачі, а також практичні (експериментальні) уміння і навички;

11) проводити аналіз спільної діяльності учителя і учнів щодо досягнення цілей навчання і виховання, ефективність застосування вибраних форм, методів і засобів навчання.

Отже, алгоритм розробки програми дій учителя передбачає наступні кроки: структурний аналіз змісту навчального матеріалу теми → формування системи дидактичних засобів → вибір форм, методів і прийомів навчання → складання граф-схеми вивчення теми → управління навчально-пізнавальною діяльністю → аналіз навчально-методичної роботи.

Згідно навчальної програми [3] на вивчення теми «Електричні коливання» відводиться 24 год. Структурний аналіз теми «Електричні коливання» подано за допомогою схеми (рис. 1).

Виходячи із матеріально-технічного забезпечення кабінету фізики дидактичними засобами учителю необхідно сформувати систему дидактичних засобів для вивчення теми.

Означимо основні дидактичні засоби, які утворюють систему засобів для вивчення теми «Електричні коливання» (вказуючи їх умовне скорочення, яке будемо використовувати при складанні «Граф-схеми вивчення теми»):

1. НФЕ – навчальний фізичний експеримент:

- Дд – демонстраційний експеримент;
- ФЛР – фронтальна лабораторна робота;
- Ез – експериментальне завдання.

2. ДГЗ – друковано-графічні засоби:

- П – Фізика. Пробний навчальний посібник для ліцеїв та класів природничо-наукового профілю 11 клас;
- Пс – посібник «Теорія. Задачі. Лабораторні роботи»;
- Рз – робочий зошит для фронтальних лабораторних робіт;
- Дл – додаткова література;
- Дк – дидактичні картки.

3. ІТЗ – інформаційно-технічні засоби:

- Еп – електронний посібник з теми;
- МЕП – мультимедійний екранний посібник;
- КМ – комп'ютерна модель (із ППЗ «Открытая физика»).

Граф-схему вивчення теми «Електричні коливання» можна представити за допомогою таблиці 1.

Інші скорочення, які використовуються у граф-схемі:

- Ср – самостійна робота учнів,
- Дду – дозована допомога учителя,
- Пвм – проблемний виклад матеріалу,
- Гр – робота в групах,
- ПКЗ – проміжний контроль знань,
- ТО – тематичне оцінювання.

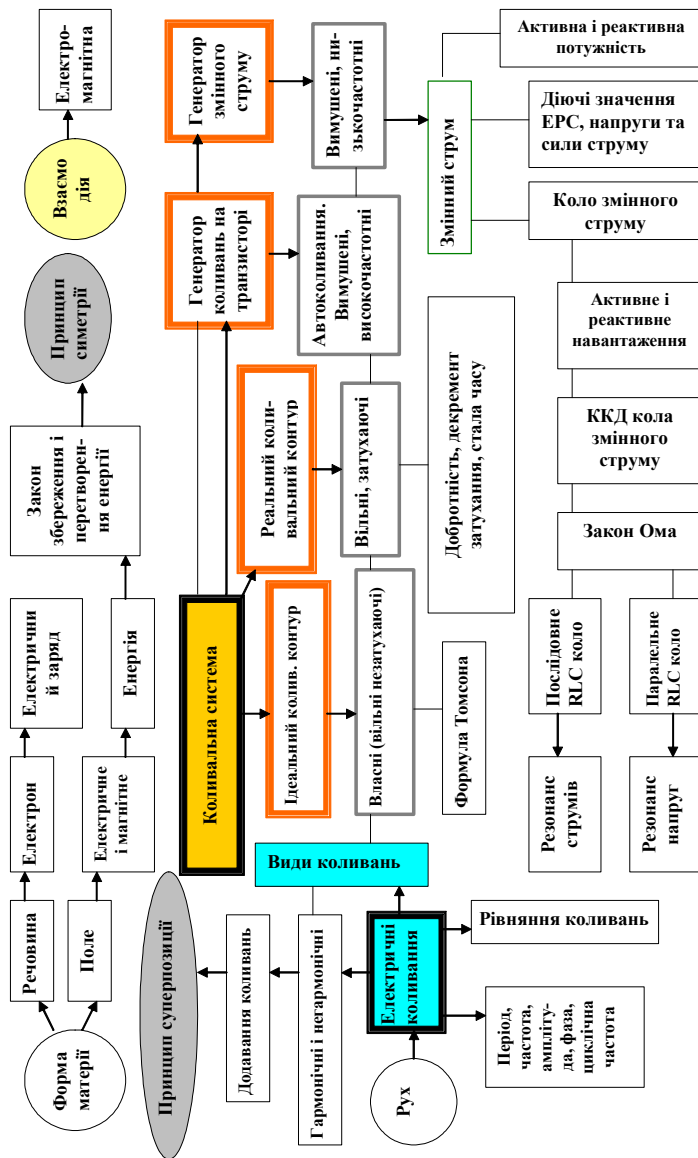


Рис. 1. Структурна схема теми «Електричні коливання»

Важливим етапом у діяльності вчителя з організації викладання теми є аналіз ефективності використання сис-

теми дидактичних засобів. Як ми уже зазначали [4], для створення цілісного навчального середовища, яке реалізує сучасні вимоги до компетентності випускника фізико-математичного класу необхідна оптимально організована система дидактичних засобів. Система дидактичних засобів буде оптимальною, якщо вона відповідатиме основним вимогам педагогічної ергономіки, тобто за умов, коли одночасно кожний її структурний елемент відповідатиме дидактичним, технічним, економічним, психофізіологічним й антропологічним, естетичним вимогам.

При формуванні системи дидактичних засобів для вивчення теми учителю необхідно дотримуватись основних принципів навчання, щоб використання системи засобів:

- сприяло формуванню системи знань, щоб кожний елемент навчального матеріалу логічно пов'язувався з іншим, а нові знання спиралися на засвоєні раніше і створювали фундамент для засвоєння наступних знань;
- враховувало мотиваційні аспекти, індивідуально-особистісні, психофізіологічні особливості кожного учня, щоб засоби навчання виступали як засоби колективної і самостійної діяльності учасників навчально-виховного процесу;
- реалізовувало особистісно-орієнтований і діяльнісний підходи, що дозволить учням не тільки спостерігати явища, моделі явищ, а здійснювати перетворюючу діяльність з цими об'єктами.

Формуючи систему дидактичних засобів для вивчення теми необхідно чітко визначити роль і місце кожного засобу у системі, адже кожен засіб навчання має певну специфіку відображення досліджуваного явища, змісту навчального матеріалу, дидактичні функції, способи та умови використання.

Аналізуючи систему дидактичних засобів з вивчення теми можна скористуватись таким прийомом: згрупувавши дидактичні засоби за способом подачі інформації на друковано-графічні, інформаційно-технічні та навчальні фізичний експеримент, оцінити їх за такими ознаками, як дидактична ціль, спосіб відображення дійсності, зміст, форма подачі навчального матеріалу, ступінь активності учнів при використанні засобу тощо. У таблиці 2 подано аналіз системи дидактичних засобів з теми «Електричні коливання».

Таблиця 1

Граф-схема вивчення теми «Електричні коливання»

№ уроку	Зміст уроку	Дидактичні засоби			Форми, методи і прийоми роботи на уроці		Домашнє завдання
		НФЕ	ДГЗ	ДГЗ	Дії учнів	Дії учнів	
1-2	Блок 1. Коливальний контур. Вільні електромагнітні коливання. Рівняння, що описують процеси у коливальному контурі	Дд	МЕП, КМ	П, Дк	Пвм		Еп, П, Дл
3-4	Практичні заняття		КМ	Пс	Дду	Ср	Еп, Пс
5/5	ПКЗ			Дк		Гр	Пс
6-7	Блок 2. Затухаючі і незатухаючі коливання. Автоколивання. Е. З. Складання генератора незатухаючих коливань на транзисторі	Дд, Ез		Дк, П	Пвм	Ез	Еп, П, Дл
8-9	Негармонічні коливання. Додавання гармонічних коливань. ПКЗ		МЕП	П	Пвм		Еп, П, Ср
10/10	Блок 3. СР. Обертання рамки у магнітному полі. Змінний струм	Дд		П, Пс	Дду	Ср	Еп, Пс
11-12	Блок 4. Активний опір у колі змінного струму. Потужність. Діючі значення сили струму і напруги. Конденсатор у колі змінного струму. Котушка у колі змінного струму.	Дд		П, Дк	Пвм		Еп, П, Дл
13-14	ФЛР + Ез	ФЛР		Рз	Дду	Гр	Пс
15/15	Практичне заняття			Пс	Дду	Ср	Пс
16-17	Блок 5. Послідовне з'єднання. Закон Ома для кола змінного струму. Електричний резонанс. Коефіцієнт потужності. ККД кола змінного струму. Векторні діаграми	Дд	МЕП	П	Пвм		Еп, П, Дл
18-19	Практичне заняття. ФЛР + Ез	ФЛР		Пс, Рз	Дду	Гр	Пс
20/20	ПКЗ			Дк, МЕП		Ср	Пс
21-22	Систематизація знань		МЕП	Дк	Дду	Ср, Гр	Еп
23-24	Тематичне оцінювання			Дк			

Таблиця 2

Аналіз системи дидактичних засобів з теми «Електричні коливання»

Функції засобу		НФЕ			ДГЗ				ІТЗ		
		Дд	Флр	Ез	П	Пс	Рз	Дк	ЕП	МЕП	КМ
Дидактичні цілі	для вивчення нового матеріалу	*			*	*		*	*	*	*
	для актуалізації знань та повторення вивченого	*				*		*	*		
	для систематизації і узагальнення вивченого	*		*	*	*	*	*	*	*	*
	для формування практичних і дослідницьких умінь та навичок		*			*	*	*	*		*
	для контролю і самоконтролю		*	*		*		*	*		
Спосіб виображення дійсності	природні засоби, що безпосередньо передають дійсність										
	технічні засоби, що побічно відображають дійсність	*	*	*					*		*
	символічні засоби, що передають дійсність за допомогою символів				*			*	*	*	
Зміст	для спостереження фізичного явища чи процесу,	*	*								*
	для виявлення і вивчення фізичних закономірностей,	*	*	*	*			*	*	*	*
	для моделювання,	*									*
	для практичного застосування		*	*	*	*	*	*	*	*	
Форма подачі матеріалу	ілюстративні	*			*				*	*	
	проблемно-пошукові,	*	*	*	*	*		*	*		
	вступні	*			*				*		
	узагальнюючі	*	*	*	*	*		*	*	*	
Ступінь активності	пасивно-ілюстративні	*			*					*	
	репродуктивні		*				*	*			
	частково-пошукові	*	*	*		*		*	*	*	
	творчі	*	*	*		*	*	*	*	*	

Наступним важливим кроком у розробці навчальної теми є прогнозування діяльності учнів, складання їх програми дій, яка включає загальні вимоги до формування

Key words: technology, system of teaching facilities.

Отримано: 19.04.2008

навчально-пізнавальних, предметно-професійних та інших видів компетентностей з вивчення теми.

Список використаних джерел:

1. Засекіна Т.М. Система дидактичних засобів з фізики як складова навчального середовища // Наукові записки НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія: педагогічні науки. – 2008. – Вип. 77. – Ч.2. – С.188-193.
2. Іваницький О.І. Сучасні технології навчання фізики в середній школі. – Запоріжжя: Прем., 2001. – 265 с.
3. Програми для профільного навчання. Фізика. 10-11 класи. – К.: Педагогічна преса, 2004. – 70 с.
4. Сиротюк В.Д., Засекіна Т.М. Основи диференційованого навчання фізики у класах фізико-математичного профілю // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський, 2007. – Вип. 13. – С. 58-60.

The following article deals methodological principles in the organization and the usage of the system of teaching facilities.

УДК 53(07)

В. В. Заславський

Кам'янець-Подільський індустріальний коледж

ПРОБЛЕМА РОЗМЕЖУВАННЯ ПОНЬЯТЬ ЧАСУ ТА ТРИВАЛОСТІ

У статті приведено ряд фактів, які привносять сумнів щодо реальності часу, як діючої фізичної величини. Реальною є тривалість будь-чого в природі. Поняття «час» – прерогатива людської свідомості. Все в природі завжди є, але звичайно, має свою тривалість.

Ключові слова: час, тривалість, минуле, сучасне, майбутнє, свідомість, годинник, метроном.

Вступ. Серед семи основних фізичних величин час другий в переліку: довжина, *час*, маса, температура, сила струму, кількість речовини, сила світла. Слово «час» чи не найпоширеніше поняття в ряду таких як «хліб», «вода», «кохання», «сонце», «літо», «людина», «політика», а далі – «комп'ютер», «Інтернет» і т.п.

Для більшості людей реальність часу самоочевидна. Однак, виявилось, що час, як фізична величина дуже відрізняється від будь-якої іншої – з семи основних. Кілька років автор цієї статті думав над особливістю поняття «час». Майже в половині опосередкованих фізичних величин, а їх більше сотні, фігурує час. То ж можна зрозуміти чому й досі час як поняття вживається в сфері реальності так само, як поняття як маса, простір, енергія та ін.

Основна частина. Спробуємо обміркувати декілька досить очевидних фактів. *Факт перший.* Одиниця фізичної величини – час відрізняється від решти одиниць. Одиниця *довжини* – метр визначається як 1650763,73 *довжини* хвилі випромінювання... і т.д. [1, с.27].

Одиниця сили *струму* – ампер – це сила *струму*... і т.п. [1, с.310]. І решта одиниць пов'язана з відповідним найменуванням фізичної величини. Крім часу. Секунда дорівнює 9192631770 періодам випромінювання... тобто *одиниця часу – кількість періодів* [1, с.29]. Звичайно, має на увазі, що період – це час, за який повністю проходить одна хвиля даного випромінювання. І цих дев'ять мільярдів періодів складає секунду.

Але ми повинні бути певними, що саме час, як фізична величина, впливає на довжину хвилі атома цезію. Можливо, період хвилі залежить від властивостей самого атома? І тоді період це зовсім не час, а тривалість.

Тривалість і час – це різні поняття. Тривалість може не залежати від часу, як фізичної величини, а залежати лише від фізико-хімічних та інших процесів якогось об'єкту. Наприклад, важко собі уявити, що в рух велетенської маси Землі навколо ще більш велетенського Сонця долучається ще якась сила, крім взаємодії цих велетнів через поле гравітації і їх інерції? Ньютон прекрасно пояснив саме таку орбіту Землі, виходячи з законів всесвітнього тяжіння і швидкості планети. Ви ж не будете стверджувати, що орбітальна швидкість Землі в 30 км/с саме така завдяки часу? Рух планети легко пояснити інерцією її маси. Так як і обертання Землі навколо власної осі. Тому можна вважати, що періоди орбіт планет – це просто тривалість, яка виходить з законів гравітаційного тяжіння та інерції і ніякого відношення до часу, як самостійної фізичної величини, не має.

Але ж саме від добового обертання Землі «танцюють» всі годинники, які будь-коли були сконструйовані для «вимірювання» часу.

І тут впливає ще один факт, який відрізняє фізичну величину – час від будь-якої іншої.

Отже, *факт другий.*

Будь-яку фізичну величину можна виміряти. Для цього існують прилади. Кожен прилад взаємодіє з фізичною величиною, яку він вимірює. Через механічний, або елект-

Таблиця 2

Аналіз системи дидактичних засобів з теми «Електричні коливання»

Функції засобу		НФЕ			ДГЗ				ІТЗ		
		Дд	Флр	Ез	П	Пс	Рз	Дк	ЕП	МЕП	КМ
Дидактичні цілі	для вивчення нового матеріалу	*			*	*		*	*	*	*
	для актуалізації знань та повторення вивченого	*				*		*	*		
	для систематизації і узагальнення вивченого	*		*	*	*	*	*	*	*	*
	для формування практичних і дослідницьких умінь та навичок		*			*	*	*	*		*
	для контролю і самоконтролю		*	*		*		*	*		
Спосіб виображення дійсності	природні засоби, що безпосередньо передають дійсність										
	технічні засоби, що побічно відображають дійсність	*	*	*					*		*
	символічні засоби, що передають дійсність за допомогою символів				*			*	*	*	
Зміст	для спостереження фізичного явища чи процесу,	*	*								*
	для виявлення і вивчення фізичних закономірностей,	*	*	*	*			*	*	*	*
	для моделювання,	*									*
	для практичного застосування		*	*	*	*	*	*	*	*	
Форма подачі матеріалу	ілюстративні	*			*				*	*	
	проблемно-пошукові,	*	*	*	*	*		*	*		
	вступні	*			*				*		
	узагальнюючі	*	*	*	*	*		*	*	*	
Ступінь активності	пасивно-ілюстративні	*			*					*	
	репродуктивні		*				*	*			
	частково-пошукові	*	*	*		*		*	*	*	
	творчі	*	*	*		*	*	*	*	*	

Наступним важливим кроком у розробці навчальної теми є прогнозування діяльності учнів, складання їх програми дій, яка включає загальні вимоги до формування

Key words: technology, system of teaching facilities.

Отримано: 19.04.2008

навчально-пізнавальних, предметно-професійних та інших видів компетентностей з вивчення теми.

Список використаних джерел:

1. Засекіна Т.М. Система дидактичних засобів з фізики як складова навчального середовища // Наукові записки НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія: педагогічні науки. – 2008. – Вип. 77. – Ч.2. – С.188-193.
2. Іваницький О.І. Сучасні технології навчання фізики в середній школі. – Запоріжжя: Прем., 2001. – 265 с.
3. Програми для профільного навчання. Фізика. 10-11 класи. – К.: Педагогічна преса, 2004. – 70 с.
4. Сиротюк В.Д., Засекіна Т.М. Основи диференційованого навчання фізики у класах фізико-математичного профілю // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський, 2007. – Вип. 13. – С. 58-60.

The following article deals methodological principles in the organization and the usage of the system of teaching facilities.

УДК 53(07)

В. В. Заславський

Кам'янець-Подільський індустріальний коледж

ПРОБЛЕМА РОЗМЕЖУВАННЯ ПОНЯТЬ ЧАСУ ТА ТРИВАЛОСТІ

У статті приведено ряд фактів, які привносять сумнів щодо реальності часу, як діючої фізичної величини. Реальною є тривалість будь-чого в природі. Поняття «час» – прерогатива людської свідомості. Все в природі завжди є, але звичайно, має свою тривалість.

Ключові слова: час, тривалість, минуле, сучасне, майбутнє, свідомість, годинник, метроном.

Вступ. Серед семи основних фізичних величин час другий в переліку: довжина, *час*, маса, температура, сила струму, кількість речовини, сила світла. Слово «час» чи не найпоширеніше поняття в ряду таких як «хліб», «вода», «кохання», «сонце», «літо», «людина», «політика», а далі – «комп'ютер», «Інтернет» і т.п.

Для більшості людей реальність часу самоочевидна. Однак, виявилось, що час, як фізична величина дуже відрізняється від будь-якої іншої – з семи основних. Кілька років автор цієї статті думав над особливістю поняття «час». Майже в половині опосередкованих фізичних величин, а їх більше сотні, фігурує час. То ж можна зрозуміти чому й досі час як поняття вживається в сфері реальності так само, як поняття як маса, простір, енергія та ін.

Основна частина. Спробуємо обміркувати декілька досить очевидних фактів. *Факт перший.* Одиниця фізичної величини – час відрізняється від решти одиниць. Одиниця *довжини* – метр визначається як 1650763,73 *довжини* хвилі випромінювання... і т.д. [1, с.27].

Одиниця сили *струму* – ампер – це сила *струму*... і т.п. [1, с.310]. І решта одиниць пов'язана з відповідним найменуванням фізичної величини. Крім часу. Секунда дорівнює 9192631770 періодам випромінювання... тобто *одинаця часу* – *кількість періодів* [1, с.29]. Звичайно, має на увазі, що період – це час, за який повністю проходить одна хвиля даного випромінювання. І цих дев'ять мільярдів періодів складає секунду.

Але ми повинні бути певними, що саме час, як фізична величина, впливає на довжину хвилі атома цезію. Можливо, період хвилі залежить від властивостей самого атома? І тоді період це зовсім не час, а тривалість.

Тривалість і час – це різні поняття. Тривалість може не залежати від часу, як фізичної величини, а залежати лише від фізико-хімічних та інших процесів якогось об'єкту. Наприклад, важко собі уявити, що в рух велетенської маси Землі навколо ще більш велетенського Сонця долучається ще якась сила, крім взаємодії цих велетнів через поле гравітації і їх інерції? Ньютон прекрасно пояснив саме таку орбіту Землі, виходячи з законів всесвітнього тяжіння і швидкості планети. Ви ж не будете стверджувати, що орбітальна швидкість Землі в 30 км/с саме така завдяки часу? Рух планети легко пояснити інерцією її маси. Так як і обертання Землі навколо власної осі. Тому можна вважати, що періоди орбіт планет – це просто тривалість, яка виходить з законів гравітаційного тяжіння та інерції і ніякого відношення до часу, як самостійної фізичної величини, не має.

Але ж саме від добового обертання Землі «танцюють» всі годинники, які будь-коли були сконструйовані для «вимірювання» часу.

І тут впливає ще один факт, який відрізняє фізичну величину – час від будь-якої іншої.

Отже, *факт другий.*

Будь-яку фізичну величину можна виміряти. Для цього існують прилади. Кожен прилад взаємодіє з фізичною величиною, яку він вимірює. Через механічний, або елект-

ронний пристрій результат руху елементів приладу передається на стрілку, або циферблат, і ми бачимо числове значення цієї фізичної величини.

Наприклад, масу можна виміряти на терезах, порівнюючи її з вже відомою масою гирі, тому що існує притягіння і нашої маси і маси гирі планетою.

Дуже просто виміряти довжину за допомогою лінійки чи рулетки.

Електричний струм, який проходить через котушку з ізолюваного провідника, яка знаходиться в магнітному полі, рухає її в залежності від його сили і через механічний пристрій цей рух передається на стрілку, і ми бачимо величину струму. Отже, кожен прилад реагує на ту фізичну величину, яку він вимірює.

Всі вважають, що годинники вимірюють час. Що це не так, розглянемо як сконструйовані сучасні годинники. Кожен годинник фактично має дві частини: генератор коливань і механічну або електронну частину, яка переводить коливання генератора на рух стрілки, або цифрові показання. Генератори можуть бути дуже різними. Фізичний маятник, інерційний маятник, кварцові генератори на основі кристалу кварцу, електронні генератори. В найточніших годинниках генераторами є коливання атомів. І всі ці коливання підраховуються механічною чи електронною системою годинника і «підганяються» в кінці кінців так, щоб годинник показував час, який співпадає з добою, тобто з періодом обертання нашої Землі. Тобто, всі годинники настраюються, як музикальні інструменти на еталонний камертон, на рух нашої планети. Отже, наша Земля – це гігантський камертон з частотою коливання в одну добу. Іншими словами, Земля – зразок, еталон фізичної величини – час? Так, Земля є еталonom, але не часу, а ритму, тривалості. І далі ми поговоримо про

Третій факт. В природі багато явищ, які повторюються з великою точністю, в розумінні тривалості. Це тривалість обертання планет на орбіті, обертання їх же навколо осі. Період світлових хвиль, радіохвиль, коливання генераторів, маятників. Деяка стабільність повторення роботи органів живих організмів. І багато чого ще.

До ритму Землі пристосувалось безліч тварин і рослин. Зима, весна, літо, осінь... Чому вони це роблять і як, ви знаєте.

Розподіл праці в суспільстві вимагав узгодження дій груп людей початку і кінця роботи. І тому був створений годинник. Добу розділили на двадцять чотири і назвали цей проміжок часу, а точніше частини періоду обертання планети, годиною. Годину розділили на 60 частинок і назвали хвилиною. Хвилина має 60 секунд. Ну а секунда – вже 1000 мілісекунд і т.д.

І годинники були змушені якомога точно відтворювати ці години, хвилини, і при необхідності, секунди і т.д. Конструкторів зовсім не цікавила таємнича субстанція часу. Головним було знайти щось зі стабільним повторенням коливань. І вже в залежності від частоти коливань цих генераторів, пристосовувати механізми годинників так, щоб стрілка рухалась від години до години саме зі швидкістю, а точніше, періодом двадцять чотири поділки за добу. Маючи годинники, вже можна вимірювати тривалість і неперіодичних процесів, яких в природі також безліч.

Час поговорити про час. Що ж воно таке?

Погляд вчених на час може бути діаметрально протилежним. Від повного його несприйняття, до думки, що час саме є рухомою силою для всього. Аристотель вважав, що «...час або зовсім не існує, або ледь (існує), будучи зовсім неясним...» [2, с. 12].

Ф. Гегель вважав, що «... в часі виникає і проходить все, а сам час є становлення, створення і проходження (рух) ... це все Хронос, який створює і губить свої творіння» [2, с. 17].

Вже в XX столітті сформувалась думка, що час, як і простір самі по собі не існують, а до їх пізнання веде вивчення взаємодії конкретних явищ природи [2, с. 25].

Спеціальна теорія відносності підтвердила, що час і простір є лише формами існуючої матерії [2, с. 25].

Потрібно було зробити ще один крок, замінивши поняття «час» на «тривалість», як величину відносно, вели-

чину, яка пізнається у порівнянні з іншими тривалостями, величину, яка зовсім не впливає на будь-які процеси, а тільки констатує темп, період тих процесів. Що і робиться в цій статті.

Можна назвати час фізичною величиною (однією з семи). Дивимось в довідник: «*Физические законы выражаются в виде математических соотношений между физическими величинами. Под последними понимают измеряемые характеристики (свойства) физических объектов (предметов, состояний, процессов)*» [1, с. 9]. Измеряемые... Але ж поки що не існує приладу, який би вимірював час, як фізичну величину, що безпосередньо впливає на механізм такого приладу. Час (як фізичну величину) годинник не вимірює. Це, фактично, прилад з довільно сконструйованим генератором, коливання якого передається на рух стрілки. Всі годинники синхронізовані з періодом руху Землі навколо осі. Потрібно ще довести, що обертання планети якимось пов'язано з часом.

Які *властивості* часу? Простір хоча б має протяжність, навіть якщо він, простір, абсолютно пустий. Сучасні фізики вважають, що будь-який невеликий об'єм простору ховає в собі величезну енергію. Також простір викривлюють великі маси матерії. А час? Де його зв'язок з будь-якими явищами? Звичайно, якісь процеси, що проходять в об'єкті мають якусь тривалість. Але ця тривалість пов'язана з тими внутрішніми силами, явищами, взаємодіями всередині того об'єкта. Наприклад тривалість польоту снаряда залежить від кількості і якості пороху, довжини стволу, гармати, його кута до горизонту і т.д. Але не від часу. Якби на Землі не було атмосфери, то снаряд летів би набагато довше і далі.

Тобто, будь-який інший новий результат тривалості процесів якоюсь системою залежить від інших нових конкретних чинників, але не від часу.

Про час написано дуже багато. Для полеміки з безліччю філософів і фізиків всіх часів потрібно було б написати не один том. Візьмемо навмання будь-яку думку. Наприклад, академік П.К. Анохін вважає, що життя було б неможливим з «простою послідовністю подій», тобто без періодичних чи ритмічних повторень «окремих фрагментів» дійсності [2, с. 67].

Безперечно! Система зірка – планета має свій період орбіти планети (на якій можливе життя). Свої ритми мають атоми, обертання галактик, ритм звукових, світлових хвиль, ритм народження, росту організму, знову народження... Але ж так влаштований Всесвіт! Він був би неможливий без простору, без тривалості будь-яких процесів. Він такий, Всесвіт, і все!

І далі П.К. Анохін стверджує, що Всесвіт без ритму існувати не може, оскільки існування поза часом неможливе, а ритм тісно пов'язаний з часом. Іншими словами, завдяки часу саме такий ритм коливань атомів, швидкість обертання планет, період хвиль світла?! Тобто час відповідає за тривалість будь-яких процесів в природі. Але ж невідомо природа того самого часу, як фізичної величини, яка його енергетика, як саме час пов'язаний з ритмом. Та, якщо замінити «час» на «тривалість», то вийде: «... оскільки існування поза тривалістю неможливе...» То все стає на свої місця. Дійсно, якщо не буде тривалості, тобто все буде відбуватись миттєво, то весь Всесвіт був би однією миттю, його б не існувало.

А тривалість – вторинне, вона залежить від взаємодіючих мас, сили гравітації, біологічних процесів, властивостей атомів, електричних і магнітних полів і т.д.

Годинники саме вимірюють тривалість. В тому числі і тривалості будь-яких періодів. Секунда – одиниця тривалості, а не часу, тому що секунда є частиною тривалості періоду обертання Землі. Годинники вимірюють не час, а співставляють різні тривалості будь-яких процесів в природі. Тривалість не претендує на фізичну величину як самостійну. Це величина відносна. Одна секунда це фактично 1/24/60/60 частина періоду обертання Землі навколо осі. Було б вірніше писати не літеру «с», а «т» і нічого б не змінилось. Наприклад швидкість автомобіля 30 м/т, те ж самісіньке, що 30 м/с. Взагалі, можна залишити все як є,

тільки пам'ятати, що секунди, хвилини, години, доба, рік – це величини тривалості.

Дивно, фізики, філософи фактично нічого не знають про час, як якусь субстанцію, якість поле, але дуже спокійно, авторитетно роздумують про можливість існування «машини часу», можливість часу впливати на явища природи.

Ось ще одна цитата: «... *Теперь говорят не только о философском понятии времени и не только времени физическом. В специальных трудах вы найдете время химическое, геологическое, биологическое, историческое (или социально-историческое), экономическое, психологическое, художественное и т.д., притом чуть ли не в каждой из форм времени выделяются и более мелкие подразделения...*» [2, с. 4].

Біологічним і геологічним часом займався В.І. Вернадський. Якщо говорити про час, як про щось реальне, матеріальне (бо ж фізична величина), то він, напевно, схожий на якість поле, на зразок поля тяжіння. Уявіть собі, що є поле гравітації, геологічне, хімічне, біологічне, психологічне і т.д. Ньютон не зміг би створити всі три закони, на яких тримається вся механіка. Великий різновид часу говорить про те, що немає порядку в «танкових військах».

А ось ще один шедевр думки: «... *Физиолог И.А. Артавский полагает даже, что если у мухи дрозифилы полный жизненный цикл занимает 90 дней, у крысы – три, с небольшим, года, а у человека – девяносто лет, то значит, физиологические часы дрозифилы идут примерно в 365 раз, а крысы в 30 раз быстрее, чем у человека*» [2, с. 78]. А якщо годинники, хай навіть фізіологічні, вимірюють час, то час в різних організмів йде з дуже різною швидкістю. А якщо додати котячий, собачий час... не забути комах, мікробів, то четверта вісь, або вектор часу, як доповнення до трьох осей простору, має великі проблеми.

Так, математичний апарат з використанням чотиримірного простору – часу працює бездоганно. Але в цьому випадку пан Артавський мусить якось порозумітися з теорією відносності А. Ейнштейна.

Ми підійшли до найміцнішого бастиону, що стоїть на варті об'єктивної реальності – часу. Як це не дивно, але теорія ймовірності прекрасно підтверджує відсутність того самого часу, як реальності в природі. Для цього потрібно замінити в перетвореннях Лоренца Δt , як похідна від «time» на похідне від українського «тривалість», тобто ΔT ! І тоді можна вважати, що при колосвітловій швидкості зменшується темп, збільшується тривалість будь-яких процесів. Тобто, уповільнюється не час, а подовжується тривалість, як результат змін у взаємодіях елементів об'єкта при колосвітловій швидкості. Теорія відносності говорить про те, що великі маси також впливають на плин часу, а фактично тривалості, уповільнюючи його перебіг.

Проведені експерименти з дуже точними годинниками, і дійсно, коли їх піднімали в гори (де сила тяжіння трохи менша, ніж в долині), вони йшли швидше. Цей експеримент льє воду на млин версії тривалості. І ось чому: оскільки годинники не вимірюють час, але вони являють собою більш-менш складне механічне чи електронне утворення, то на них розповсюджується зміна темпу, тривалості як в будь-якій системі. А отже, велика маса впливає на період коливання генератора годинника в бік збільшення, і ми бачимо зменшену швидкість руху стрілки, або менші цифри, порівняно з контрольним годинником на вершині гори.

З усього вже сказаного впливає алгоритм, який дозволяє легко вирішувати проблеми часу, якщо його, час, перейменувати на тривалість. Тривалість – величина відносна, вторинна. І тому можлива хімічна, біологічна, геологічна, історична і т.д. тривалості. Тому що в перерахованих сферах різні внутрішні сили, фізичні закони взаємодії елементів, які впливають на швидкість змін, росту, можливих періодів в кожному об'єкті. І тому тривалості можуть бути дуже різними, як, наприклад, періоди коливання атомів і періоди обернення галактик відрізняються на десятки порядків.

Вимірювання тривалості не створює проблем. На те є годинники. На тривалість життєвого циклу організмів, крім чисто біологічних процесів, впливає і розмір тіла та інші чинники. Саме розмір, маса тіла, як об'єкта, що знаходиться

в полі тяжіння планети, коректує швидкість хімічних, біологічних процесів. А не біологічні годинники. Уявіть собі, що в дрозопілі і людини якість поміняли ті годинники місцями. Невже мушка дрозопіла жила б 90 років, а людина 90 днів? Дуже легко зрозуміти тісний зв'язок часу з матерією, якщо час – це тривалість. Тому що тривалість, скажімо, періодів повторень чогось в чомусь є саме такою, адже вона є результатом взаємодії матеріальних складових будь-якого об'єкта. Тривалість сама по собі, окремо від матеріального об'єкта, не існує. Як не існує поза людиною кохання.

Легко зрозуміти вчених, які об'єднують час і простір. Тому що є тривалість переміщення тіл в просторі, і ця тривалість легко асоціюється з простором. Складніше зв'язати час (тривалість) зі змінами всередині об'єкта. Наприклад, тривалість змін в організмі, скажімо, час (тривалість) життя. Але і тут тривалість вторинна і залежить від генної програми, а також умов, в яких існував організм.

Легко через тривалість розв'язати проблему миті між минулим та майбутнім.

«*Немецкий философ и логик Ханс Рейхенбах выделяет настоящее как самый главный, самый ответственный момент течения времени. Всё, что в прошлом, уже совершилось и уже не изменится, всё, что в будущем принадлежит к области возможного; лишь в настоящем то, что только могла быть, оказывается действительно существующим, неопределённое становится определённым. Только при таком подходе, лишь с приданием настоящего особого значения, пишет Рейхенбах. Понятие настоящего приобретает четко выраженный смысл*» [2, с. 31]. Але тут виникає питання «А як довго існує оте «насташее?»

«... *уже свершилось и уже не изменится...*» Мається на увазі, що доступу до минулого немає. Потрібно «машини часу». І тільки в теперішньому часі щось може мінятися і дещо можемо зробити і ми. Але є ще один, *четвертий факт*: Спортсмен з місяця в місяць, з року в рік «накачує» свої м'язи. За три роки фізично нерозвинений юнак перетворився в атлетичного мужа. То де ж те минуле, яке не можна змінити? В нашому прикладі юнак весь час був! Звичайно, він змінювався, особливо, в фізичному розумінні. Йшла тривалість хіміко-біологічних процесів в організмі, яка ніяк не пов'язана з «зовнішнім часом», а залежала тільки від особливості організму і як виду (савці), і як індивідуальних особливостей організму самого спортсмена. Можна з певністю вважати, що «тепер» для нашого спортсмена продовжувалось 3 роки. І не було в нього минулого, яке не можна змінити. Взагалі, на протязі всього життя кожна людина завжди є. Не все можна змінити. Ви ніколи не станете знову молодим, тим більше дитиною. І не тільки тому, що немає минулого, а тому що та дитина, той юнак пішли на побудову вашого дорогоцінного «Я». Та дитина і той юнак у вас! До останнього атома. Так влаштована природа. Йдуть нашарування невідворотних змін, змін майже миттєвих, тривалих і дуже тривалих в залежності від елементів об'єкта, їх взаємодії, законів цієї взаємодії.

Диктат часу, який тисячоліття укорінювався в людську свідомість, змушує знаходити ознаки відчуття його реальності, і хоча б якість його уявити. І люди час асоціюють з простором. Минуле це ніби вокзал, що залишається за вікном вагону потяга. А майбутнє це якийсь вокзал, до якого наш вагон рухається, але ми не знаємо достеменно який той вокзал буде, особливо, коли потрібно довго їхати.

Необхідно зрозуміти, відчути, прийняти в свою свідомість, що все завжди є. Весь Всесвіт і всі його елементи до самого атома. Ми не їдемо звідкись і кудись на плечах часу, а знаходимось завжди в реальності, яка навколо нас і в нас самих, якщо ми усвідомлюємо себе, як окремих об'єкт. І тривалість «тепер» для будь-якого об'єкта залежить від динаміки змін в цьому об'єкті. Мається на увазі тривалість існування цього об'єкта.

Минулого нема. Яке може бути минуле, якщо ви знаходитесь в «тепер»? І це «тепер» має тривалість з динамікою змін, яку ми можемо виміряти, порівнюючи з іншою тривалістю. Звичайно, людина може передбачити динаміку і тривалість саме таких змін, які приведуть до саме такого результату і стану якогось об'єкта. Але це не передбачення

майбутнього, яке десь є поза сучасністю. Це вірний розрахунок тривалості і характеру процесів в «тепер», в об'єкті, що існує в «тепер». Суб'єкт розрахунку (людина) і об'єкт завжди існують кожну мить поряд. Отже, ми не передбачуємо майбутнє, а передбачуємо зміни, які будуть в об'єкті, що завжди є (на протязі свого існування). Тобто ми не виходимо за рамки реальності «тепер», яка завжди існує.

І наостанок. В електротехніці використовуються комплексні числа. Там є уявне число, як добуток дійсного числа і уявної одиниці $j = \sqrt{-1}$. Разом з дійсним числом комплексний вираз має вигляд: $a + jb$; цей вираз можна подати у вигляді вектора в комплексній площині, де крім горизонталі дійсних чисел є вертикаль уявних. І ця уявна вісь спрощує розрахунки для кіл зі змінними струмами. Дуже добре працює уявний час, як четверта вісь додана до трьох осей простору в Теорії А.Ейнштейна.

Взагалі, одиниці часу прекрасно працюють на побутовому рівні, у виробничій практиці, в наукових розрахунках. Час в суспільстві конче необхідний. І тому його величність буде міцно стояти і далі. Але потрібно все таки розуміти його, часу, віртуальність, умовність. Це потрібно для того, щоб не шукати чорного kota в темній кімнаті, особливо коли того kota там немає. Це потрібно для економії часу і сил і, можливо, коштів.

Ми вже знаємо, що природа не боїться пустоти, що Земля не в центрі світу, що вічний двигун створити неможливо, і багато чого ще.

Перевішивши стрілки часу на тривалість, ми заощадимо наукову, філософську енергію думки, переведемо цю енергію в інше русло, пришвидшивши тим самим науковий прогрес.

Можливо, знайдеться новий Майкельсон, щоб сконструювати прилад для вимірювання часу. І негативний результат призведе до нового стрибка в розумінні законів природи. Чи не історичний Майкельсон дав поштовх для створення Великої Теорії?

Безперечно, що все в природі пов'язане між собою. В мегахвіті об'єднуючою силою є гравітація, в мікросвіті – електромагнітні поля, ядерні сили. Все в природі має свій темп розвитку, змін, частото повторень, свій період. І ці тривалості між собою пов'язані.

Для більш точного співставлення різних швидкостей змін, різних періодичних процесів за основу була взята наша планета як еталон періоду. І вісь часу, як четверта вісь в тримірному просторі фактично є віссю тривалості, динаміки змін, руху, що безперечно присутнє у Всесвіті.

Людський розум може зрозуміти, прийняти і застосувати те, що ми не бачимо і не відчуваємо. Наприклад, ми не знаємо природу поля гравітації. Ми його не бачимо. Але ми знаємо, що поле гравітації створюють маси матерії, що інтенсивність цього поля зменшується обернено пропорційно квадрату віддалі від центру будь-якого масивного тіла. Те ж саме стосовно електричного поля, електричних зарядів. Але ж ми нічого не знаємо про природу часу як фізичної величини. Не знаємо як час впливає на природні процеси. Академік П.К. Анохін повинен якось обґрунтувати що «існування поза часом неможливе, а ритм тісно пов'язаний з часом». Очевидно, що існування поза простором неможливе, неможливе без гравітації, маси, зарядів в атомах і т.д. А ось як час впливає на ритм – невідомо. Що від чого залежить? Ритм від часу чи час від ритму. Якщо час від ритму, то це звичайна тривалість, яку легко вирахувати, порівнявши її з якоюсь тривалістю, прийнятою за основу. А якщо все залежить від часу, то як саме час впливає на всі зміни, адже ці зміни пов'язані з безліччю інших чинників.

Колись В.І. Вернадському докоряли, що в нього немає чіткої філософської думки щодо проблем часу, та відповідь була однаково скромною і сумною: «Дати чітку філософську установку проблеми часу? Та на це не достатньо життя!!!» [2, с. 79].

Недостатньо було і кількох тисячоліть... Можна сказати, що нашій планеті чотири з половиною мільярдів років. А можна сказати, що вона була завжди і встигла обернутись навколо Сонця чотири з половиною мільярдів разів. Була завжди, адже на чому відбувались би безперечно величезні зміни? Не було минулого, не було майбутнього допоки на планеті не з'явилась людина, яка може пам'ятати, мріяти, кохати. І з'явилося минуле, як людська пам'ять; майбутнє, як людська мрія; кохання, як людські емоції вищого гатунку. Поза людиною нічого цього немає.

Хтось напише книжку. Вона завжди буде лежати на полиці. Хтось прочитає цю книжку. І з'явиться минуле... Фрагменти епохи середніх віків, чи життя патрицій і плебеїв древнього Риму. Але це не минуле. Той древній Рим існує в теперішньому Римі фрагментами стін, окремих каменів, повторенням планування деяких кварталів, але з зовсім іншими будинками. Людей, що крокували вулицями давнього Риму давно вже немає. Але є полиця з книгами, одну з яких прочитав наш сучасник. І в свідомості читача зринула картина життя того періоду, того моменту змін «вічного» міста, яке завжди було. В нього був початок, можливо, буде кінець. Було і буде – це зміни, які відбуваються в місті, яке завжди існувало в «тепер», що розтягнулось на кілька тисячоліть. Для людського життя це дуже великий період, а для міста Рим? Рим завжди є! І яке відношення має віртуальний час до тривалості і характеру тих змін, які відбуваються там?

Висновки

1. Можна вважати, що час – це не що інше, як тривалість. Саме годинники порівнюють тривалість будь-якого процесу з тривалістю, умовно прийнятою за одиницю, тобто секундою. В свою чергу, секунда – це частина тривалості обертання Землі навколо осі.

2. Годинник – це не вимірювальний прилад, це удосконалений метроном, який виробляє стандартні «імпульси» – секунди максимально стабільної частоти і підраховує кількість цих секунд, в більшій за тривалістю, хвилини, години, добу і т.д.

3. На відміну від часу, який вважається самостійною фізичною величиною, тривалість – результат взаємодії елементів будь-якої системи. Поза матеріальними об'єктами тривалості не існує. Чи не тому вважається, що і часу немає поза матерією? Потрібно зробити ще один крок і побачити, що час ні на що не впливає, тобто, його, як фізичної величини, немає. Час – це ніби той самий «ефір», від якого відмовились після дослідів Майкельсона.

Список використаних джерел:

1. Кухлинг Х. Справочник по физике. – М.: Мир, 1983. – 250 с.
2. Подольный Р.Г. Освоение времени. – М.: Издательство политической литературы, 1989. – 285 с.

The row of facts which brings a doubt in reality of time is resulted in the article, as an operating physical size. The real is duration anything in nature. Concept «time» it is a prerogative of human consciousness. There is not the pas, future. All al-ways is in nature, but usually, has the duration.

Key words: time, duration, past, modern, future, consciousness, clock, metronome.

Отримано: 29.03.2008

ВИКОРИСТАННЯ ТРЕНУВАЛЬНИХ ВПРАВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

У статті аналізуються науково-педагогічні основи та конкретні приклади якісних та розрахункових задач, що стимулюють розумову діяльність учнів на уроках фізики.

Ключові слова: діяльність, задача, малюнок, схема, графік.

Навчання – це спільна діяльність учителя та учнів. Враховуючи наукову організацію праці, вчитель не лише раціонально добирає методи, якими користується, а й застосовує в кожному конкретному випадку оптимальні прийоми роботи. Ефективний та важливий метод навчальної роботи – це комплексне використання фізичних задач різних типів. «Однією з найважливіших ділянок роботи в системі навчання фізики в школі, – зазначено в програмі з фізики, – є розв’язування фізичних задач. Задачі різних типів можна ефективно використовувати на всіх етапах засвоєння фізичного знання: для розвитку інтересу, творчих здібностей і мотивації учнів до навчання фізики, під час постановки проблеми, що потребує розв’язання, в процесі формування нових знань учнів, вироблення практичних умінь учнів, з метою повторення, закріплення, систематизації та узагальнення засвоєного матеріалу, з метою контролю якості засвоєння навчального матеріалу чи діагностування навчальних досягнень учнів тощо» [12, с.15]. Це дає можливість на належному рівні організувати роботу учнів. Використання тих чи інших методів і прийомів для розв’язання конкретного дидактичного завдання залежить від рівня підготовки учнів, конкретного навчального матеріалу. Завдання повинні бути різних рівнів складності, і до роботи над ними необхідно залучати всіх учнів класу. «Слід підкреслити, що в умовах особистісно орієнтованого навчання важливо здійснити відповідний добір фізичних задач, який би враховував пізнавальні можливості й нахили учнів, рівень їхньої готовності до такої діяльності, розвивав би їхні здібності відповідно до освітніх потреб» [12, с.15]. Для будь-якого розділу фізики існують певні методики, алгоритми розв’язування задач. За словами авторів статті [11] «розв’язок більшості задач з фізики аналітичного характеру можна розділити умовно на чотири етапи:

- аналіз умови задачі та її наочне зображення за допомогою схеми або малюнка;
- переклад текстової задачі мовою математичних рівнянь, які описують розглядуване явище з кількісної сторони;
- розв’язок одержаних рівнянь щодо тієї чи іншої фізичної величини, яка є невідомою в даній задачі;
- числовий розрахунок й аналіз одержаного результату.

Серед цих етапів найбільш складний для учня другий. Якраз знання алгоритмів розв’язання основних класичних задач з різних розділів фізики і полегшує цю проблему» [11].

Отже, ознайомлення учнів з алгоритмами розв’язування і використання тренувальних вправ сприятиме вмінно розв’язувати задачі.

На етапі актуалізації знань ми пропонуємо учням заповнити таблицю, розв’язати якісні задачі, розв’язати кросворд чи задачі на обчислення. Як показує досвід, досить ефективними є усні вправи. Щоб учні краще зрозуміли фізичну суть задачі або отримали при її розв’язуванні додаткову інформацію про фізичні явища і прилади, доцільно використовувати картки, діапозитиви чи комп’ютер, де подати відповідні малюнки, схеми, графіки, короткий запис умови задачі та ін.

Такі завдання можна застосовувати як тестування за допомогою комп’ютера або як усні вправи, що сприяють підготовці до зовнішнього незалежного оцінювання (ЗНО), де час обмежений і обчислення треба робити без калькулятора.

1. Вправи на короткий запис задачі

Важливою складовою частиною уроків з фізики має стати систематичне врахування дидактичного принципу наступності, відповідно до якого кожний урок містить повторення для актуалізації попередніх знань. Основою для формування нових знань стає вивчене на попередніх уроках.

Щоб закріпити в пам’яті теоретичний матеріал, відпрацювати навички застосування отриманих знань у стандартних ситуаціях, учням необхідно розв’язати тренувальні завдання. Досвід показує, що для запам’ятовування формул учням варто запропонувати задачі, в яких числові значення величин підібрати так, щоб школярі могли легко обчислити результат усно, а зміст навчального матеріалу впливав би з позначень фізичних величин, які відомі, або котрі слід визначити.

Наприклад.

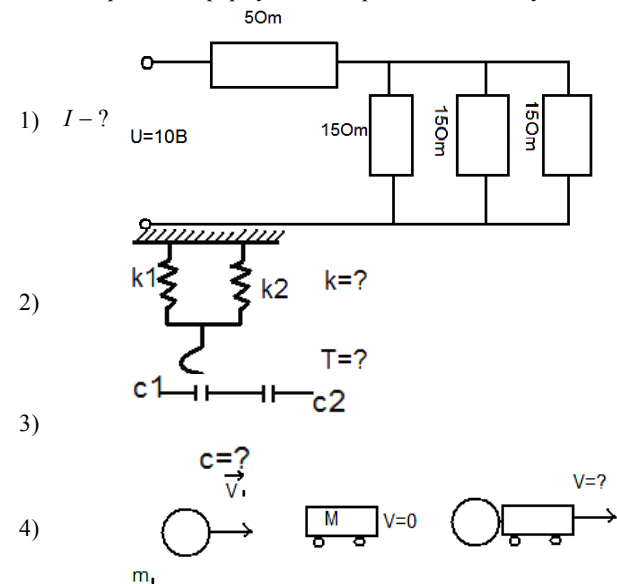
1. Дано: $A = 100 \text{ Дж}$ $U = 100 \text{ В}$ $q = ?$	2. Дано: $D = 20 \text{ дптр.}$ $F = ?$	3. Дано: $a = 2 \text{ м/с}^2$ $t = 5 \text{ с}$ $v_0 = 0$ $S = ?$
--------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------

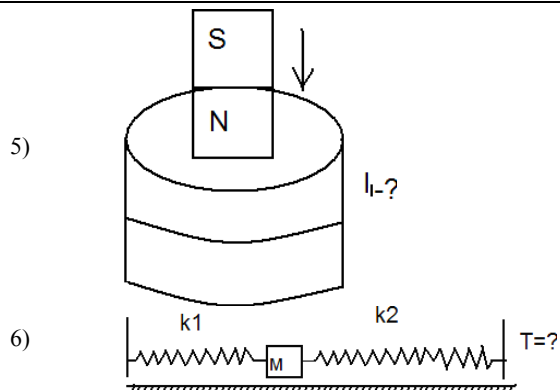
Демонструючи короткий запис задачі, учитель знайомить учнів з її умовою, це допомагає слабшому учню перекласти умову задачі на мову фізики, або пропонує самим скласти умову задачі і розв’язати її. «Складання задач учнями – корисний педагогічний засіб. За завданнями вчителя учні з великою користю можуть складати задачі після вивчення деяких тем на основі дослідів і спостережень, які вони проводять в побуті, в шкільних майстернях та під час екскурсій» [6, с.41].

2. Вправи зі схемами та малюнками

Подаючи рисунки та схеми, вчитель допомагається, щоб учні самі проаналізували їх, знайшли вихідні величини, бо у цьому випадку формальне розв’язання задачі неможливе. Тому розв’язання таких задач-малюнків сприяє формуванню креативного рівня мислення. А робота з роздатковим матеріалом чи комп’ютером підвищує інтерес до них. Такі задачі доцільно використати у всіх розділах фізики.

Наприклад, сформулювати і розв’язати задачу:

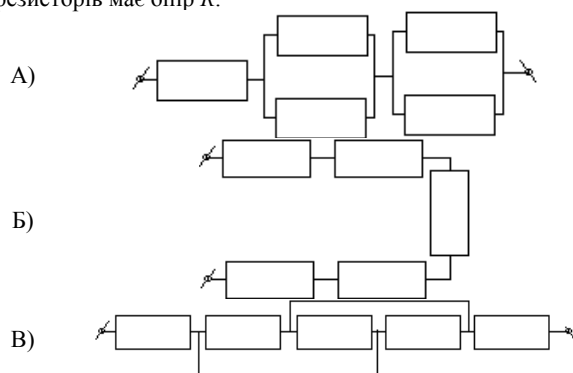




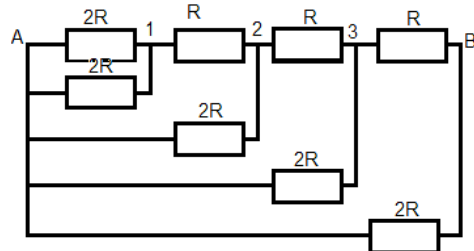
У деяких випадках поряд із простими вправами учням доцільно запропонувати завдання підвищеної складності або олімпіадні задачі, які сприяють підвищенню активного інтересу учнів до фізики, розвитку їх творчих здібностей, підготовці до олімпіад. За словами академіка АПН України С.У.Гончаренка «Науково-технічний прогрес, безперервне зростання в усьому світі потреби у висококваліфікованих кадрах у галузі фізичних і технічних наук покликали до життя нові форми популяризації і пропаганди природничо-наукових знань. Однією з таких форм є фізичні олімпіади...» [2, с.4]. Тому під час розв'язування таких задач можна пропонувати сильним учням олімпіадні задачі поряд із стандартними.

Наприклад, вивчивши закони послідовного та паралельного з'єднання провідників, слід звернути увагу учнів на те, що при послідовному з'єднанні резисторів з однаковими опорами загальний опір ділянки визначається як $n \cdot R$, а при паралельному – R/n , де R – опір одного резистора, а n – їх кількість.

Задача. Визначити опір системи п'яти резисторів, з'єднаних так, як показано на рис. А), Б), В), якщо кожен з резисторів має опір R .



Сформулювати і розв'язати задачу. $R_{AB} = ?$



3. Вправи, що передбачають роботу з рівняннями

За даними рівняннями, наприклад, № 1, № 2 можна визначити невідомі величини та скласти нові рівняння.

№ 1. Дано: $X = 5 \cos 10\pi t$ $X_m = ?; \omega = ?; v = ?$ $T = ?; v(t) = ?; v_m = ?$ $a(t) = ?$	№ 2. Дано: $X = 40 + 5t - t^2$ $X_0 = ?; v_0 = ?;$ $a = ?$ $v(t) = ?$
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------

4. Вправи, що передбачають роботу з графіками

За графіками визначають невідомі величини та складають рівняння. Наприклад.

Вправа 1.

Які величини тут відомі і чому вони дорівнюють?
Які величини і як можна визначити з даного графіка?
Які співвідношення між цими величинами?

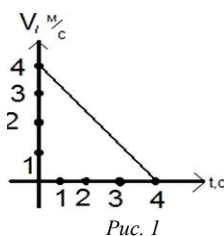


Рис. 1

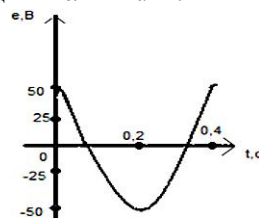


Рис. 2

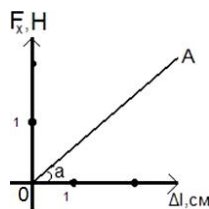


Рис. 3

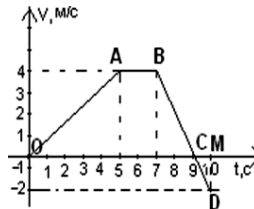


Рис. 4

Вправа 2. Використовуючи графік $v(t)$ (рис. 1), знайти початкову швидкість тіла, його прискорення, переміщення за 4 секунди, записати залежність швидкості від часу.

Вправа 3. За графіком (рис. 2) визначити амплітудне значення змінної ЕРС, її період та частоту. Записати формулу зміни ЕРС з часом.

Вправа 4. На рис. 3 зображено графік залежності між видовженням пружини динамометра і значенням розтягуючої сили. Визначити потенціальну енергію пружини, розтягнутої на 8 см. пояснити фізичний зміст тангенса кута α і площі трикутника під ділянкою OA графіка.

Графічні задачі дають можливість залучати до роботи над ними всіх учнів класу, оскільки до такої задачі можна скласти запитання різних рівнів складності.

Наприклад. За графіком залежності швидкості руху тіла від часу (рис. 4) визначити:

- 1) початкову швидкість тіла та його швидкість через 5 секунд;
- 2) протягом якого часу тіло рухалося рівномірно;
- 3) прискорення тіла на ділянках OA та BC ;
- 4) переміщення тіла за 10 секунд руху (тут зручно використати графічний спосіб визначення переміщення:

$$S = S_1 - S_2,$$

де S_1 – площа трапеції $OABC$, а S_2 – площа трикутника CDM .

$$S = 0,5 \cdot (2 + 9) \cdot 4 - 0,5 \cdot 1 \cdot 2 = 22 - 1 = 21).$$

5. Вправи, що передбачають роботу з одиницями вимірювання

Відомо що для перевірки розрахункових формул задач, у праву частину кожної з них замість буквених позначень фізичних величин підставляють позначення одиниць вимірювання цих величин у СІ, виконують відповідні дії та переконуються, що отримане в результаті позначення одиниці відповідає шуканій величині. Тому робота з одиницями вимірювання має велике значення під час вивчення фізики.

Вказати позначення, яких бракує,

$$1 \text{ Н} = 1 \text{ кг} \times ?/c^2; \quad 1 \text{ Дж} = 1 \text{ кг} \times \text{м}^2/?; \quad 1 \text{ Ф} = 1 \text{ Кл}/?$$

6. Вправи, у яких треба встановити відповідність

Повторювати формули, одиниці вимірювання можна за допомогою вправ, у яких треба встановити відповідність правої та лівої частини рівності.

Наприклад.

1. Дж а) ма;
2. F б) Нм.

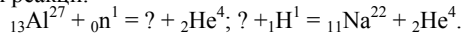
7. Вправи, які містять хімічні елементи, рівняння реакцій

Врахування законів збереження дозволяє дописувати позначення, яких не вистачає в рівняннях ядерних реакцій.

Наприклад.

А) Який склад мають ізотопи: ${}^4_2\text{He}$; ${}^7_3\text{Li}$; ${}^{27}_{13}\text{Al}$.

Б) Написати позначення, яких бракує в рівнянні ядерної реакції:



Одним із способів активізації пізнавальної діяльності учнів є використання комп'ютера.

Особливо корисно використовувати комп'ютер тоді, коли зміст задачі розкривається малюнком, графіком чи схемою. Робота з комп'ютером буде залежно від дидактичної мети. Наприклад, під час показу на екрані короткого запису задачі або графіка учні її розв'язують, а після цього вчитель демонструє на екрані розв'язки та пояснювальні малюнки, що дає учням змогу перевірити результати своєї роботи і виправити недоліки.

Досить ефективним є використання комп'ютера під час залучення учнів до самостійного складання задачі. Демонстрування записів, малюнків, до яких треба сформулювати запитання активізує роботу думки, заохочує учнів до аналізу ситуації.

Використання комп'ютера дає змогу за короткий інтервал часу перевірити рівень знань учнів, застосувавши тестову програму та тренувальні вправи. Так, ознайомивши учнів з матеріалом теми «Прискорення руху тіла. Швидкість у прямолінійному рівнозмітному русі», пропонуємо такий тест, який перевіряє комп'ютер.

Вибрати правильну відповідь:

1. Дано: $V_0 = 0$ $V = 10 \text{ м/с}$ $\Delta t = 5 \text{ с}$ $a = ?$	а) -2 м/с^2 ; б) $0,5 \text{ м/с}^2$; в) 2 м/с^2 .	2. Дано: $V_0 = 5 \text{ м/с}$ $a = -1 \text{ м/с}^2$ $t = 5 \text{ с}$ $v = ?$	а) 0 м/с ; б) $0,5 \text{ м/с}$; в) -2 м/с .
3. Дано: $V = 3 + 2t$ $V_0 = ?$ $a = ?$	а) 2 м/с ; 3 м/с^2 ; б) 5 м/с ; 1 м/с^2 ; в) 3 м/с ; 2 м/с^2 .	4. Дано: $V_0 = 0$ $a = -2 \text{ м/с}^2$ $v(t) = ?$	а) $v(t) = -2t$; б) $v(t) = 2 - 0t$; в) $v(t) = 2t$.

5. Тіло рухається рівноприскорено. Графіком залежності прискорення від часу є пряма...

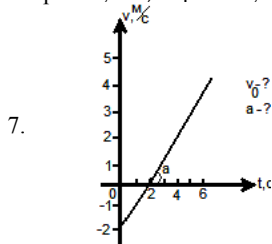
- а) паралельна осі часу;
б) перпендикулярна до осі часу;
в) нахилена під кутом α до осі часу.

6. Дано:

Швидкість тіла з часом змінюється за законом:
 $v = 7 - 5t$.

Графіком залежності швидкості від часу є...

- а) гіпербола, б) парабола, в) пряма.



7.

- а) 1 м/с ; -2 м/с^2 ;
б) 0 м/с ; 2 м/с^2 ;
в) -2 м/с ; 1 м/с^2 .

8. За графіком (№7) вказати рівняння $v(t)$

- а) $v = 1 - t$;
б) $v = -2 + t$;
в) $v = 2 - 2t$.

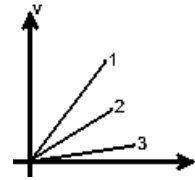
9. Використовуючи графік до задачі №7 вказати геометричний зміст прискорення:

- а) $\sin \alpha$, б) $\cos \alpha$, в) $\text{tg } \alpha$.

10. Використовуючи графік задачі №7 визначити швидкість тіла через 2 с після початку спостереження

- а) 5 м/с , б) 0 м/с , в) 2 м/с .

11. Яке з тіл рухається з більшим прискоренням?



- а) 1,
б) 2,
в) 3.

12. Прискорення руху тіл вимірюють приладами:

- а) акселераторами,
б) спідометрами,
в) динамометрами.

Одним з важливих видів навчальної діяльності є розв'язування задач, що сприяє засвоєнню фізичних знань та розвитку здібностей учнів. Формувати вміння розв'язувати задачі – це складне завдання. Тренувальні вправи дають можливість повторювати формули, одиниці вимірювання, покращують пам'ять, розвивають логічне мислення, сприяють усній лічбі, підсилюють міжпредметні зв'язки фізики та математики.

Уважне вивчення малюнка, схеми, графіка, короткого запису задачі потребує активної мислительної діяльності і сприяє формуванню вміння діставати необхідну інформацію з ілюстративного матеріалу.

Тренувальні (усні) вправи, на наш погляд, доцільно використовувати на будь-яких етапах уроку. Такі завдання дають можливість запам'ятовувати формули, одиниці вимірювання, а також вчитися робити обчислення, повторювати вивчений матеріал, готувати учнів до ЗНО. Досвід показує, що тренувальні вправи забезпечують належний рівень умінь та навичок учнів, забезпечують економію часу.

Список використаних джерел:

1. Гельфгат І.М., Колебошин В.Я., Любченко М.Г., Манакін В.Л., Ненашев І.Ю., Селєзньов Ю.О., Хоменко О.В. Збірник різномірівневих завдань для державної підсумкової атестації з фізики. – Х.: Гімназія, 2003. – 80 с.
2. Гончаренко С.У. Олімпіади з фізики. Завдання. Відповіді. – Х.: Вид. група «Основа»: «Триада+», 2008. – 400 с.
3. Гончаренко С.У. Фізика: Підруч. для 10 кл. серед. загальноосв. шк. – К.: Освіта, 2002. – 319 с.
4. Гончаренко С.У. Фізика: Підруч. для 11 кл. серед. загальноосв. шк. – К.: Освіта, 2002. – 319 с.
5. Гончаренко С.У. Фізика. Проб. підручник для 9 кл. серед. загальноосв. шк., гімназій та кл. гуманітарного профілю. Затверджено М-вом освіти України. – К.: Освіта, 1997. – 431 с.
6. Каменецкий С.Е., Орехов В.П. Методика рішення задач по фізиці в середній школі: Кн. для учителя. – 3-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1987. – 336 с.
7. Підвищення ефективності уроків фізики. 36 ст. / За ред. О.І. Бугайова. Упорядник Г.В. Самсонова. – К.: Рад. шк., 1986. – 152 с.
8. Римкевич А.П. Збірник задач з фізики для 9-11 класів середньої школи. – 10-те вид. – К.: Рад. шк., 1991. – 239 с.
9. Розв'язування задач з фізики: 36 ст. / Упорядник В.Г. Нижник; За ред. Є.В. Коршака. – К.: Рад. шк., 1989. – 144 с.
10. Савченко М.О. Розв'язування задач з фізики: Навчальний посібник / Пер. з рос. П.Ф. Пістуна. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2004. – 504 с.
11. Сіденко М.В., Сіденко О.М. Методика розв'язування задач зі шкільного курсу фізики (найпростіші алгоритми розв'язку класичних задач). Механіка // Фізика в школах України. – 2006. – №19.
12. Фізика. Астрономія. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. 7-12 клас. – К.; Ірпінь: «Перун», 2005. – 80 с.

In the article «The Use of Training Exercises at the Physics Lessons» the author analyzes the scientific – pedagogical bases and the concrete examples of the quality and calculating problems which stimulate the mental activity of the pupils at the Physics lessons.

Key words: activity, task, picture, chart, graph.

Отримано: 30.04.2008

А. Ф. Ковальчук

Кам'янець-Подільський національний університет

ЕЛЕМЕНТИ ІННОВАТИКИ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ «ТЕХНОЛОГІЇ» У ПОЧАТКОВИХ КЛАСАХ

Розглянуто теоретичні основи побудови інтегративної моделі навчального процесу при вивченні дисциплін освітньої галузі «Технології».

Ключові слова: інтегративна модель навчального процесу, інтегровані інновації.

Нові суспільно-економічні відносини в Україні викликали появу суперечності між соціальним замовленням на творчу, самореалізуючу особистість і можливостями донині існуючої системи освіти реально виконати це замовлення.

Подолання кризи сучасної освіти можливе завдяки інтенсивному реформуванню її відповідно до вимог часу, у процесі формування принципово нової системи загальної освіти, яка поступово замінюватиме традиційну.

Найзначущішою особливістю сучасної системи освіти є співіснування двох стратегій організації навчання – традиційної та інноваційної. Терміни «традиційне (нормативне) навчання» та «інноваційне навчання» запропоновані групою вчених у доповіді Римському клубу (1978), який звернув увагу світової наукової громадськості на неадекватність принципів традиційного навчання вимогам сучасного суспільства до особистості, її пізнавальних можливостей [1]. Інноваційне навчання трактувалось у ній як процес і результат навчальної та освітньої діяльності, що стимулює новаторські зміни в культурі, соціальному середовищі. Воно орієнтоване на формування готовності особистості до динамічних змін у соціумі за рахунок розвитку здібностей до творчості, різноманітних форм мислення, а також здатності до співробітництва з іншими людьми.

Сучасна філософія шкільної освіти докорінно змінює свою парадигму [8]. Нині вона стверджує «дитиноцентризм» і заперечує «предметоцентризм», що зумовлює необхідність розробки особистісно зорієнтованої системи. Зміст освіти та весь навчально-виховний процес має бути підпорядкований кожній дитині особисто, а навчальні предмети зосереджуватися навколо дитини, не руйнуючи її природу. Зміни в освітній політиці відбуваються на основі затвердженого постановою Кабінету Міністрів Державного стандарту 4-річної початкової школи, що мають на меті: *формувати людину, яка хоче і вмє самостійно вчитися; яка вмє сприймати інформацію, працювати з інформацією, сортувати її, осмислювати, аналізувати, творити.*

Однією з умов виконання цих завдань є дотримання принципу побудови **інтегративної моделі навчального процесу** з втіленням у відносини між учителем і учнями **інтегрованих інновацій** і реалізується через способи організації взаємодії вчителя та учнів у навчально-виховному процесі початкової школи.

Насамперед, необхідно з'ясувати сам термін «інтегровані інновації».

Інтегровані інновації – інновації, що передбачають об'єднання інтенсивного та екстенсивного шляхів розвитку педагогічної системи за умови ретельного дослідження невикористаних резервів педагогічної системи, які виявляються на межі різнопланових, різнорівневих і різнохарактерних педагогічних підсистем та їх компонентів.

Інтенсивні (франц. *intensif*, від лат. *intensio* – напруження, посилення) інновації – інновації, які передбачають розвиток педагогічної системи за рахунок внутрішніх резервів. Освітня галузь «Технології» забезпечує умови для поєднання розумового розвитку і праці, пробудження всіх сутнісних сил особистості у процесі трудового навчання; особистісно орієнтований підхід зумовлює розробку такого освітнього стандарту «Технологій», який поряд з виробництвознавством відображає і культурознавчий аспект предметно-перетворювальної діяльності. Стандарт «Технології» має стати інтегруючим ядром дійового конструювання інформації з техніки, біоніки, ергономіки, економіки, про-

мислового мистецтва (дизайну), прикладних видів художньо-трудової діяльності. Тільки за таких умов буде реально забезпечене формування в учнів цілісної картини світу.

Екстенсивні (лат. *extensivus* – розширюючий) інновації – інновації, що базуються на залученні додаткових потужностей (інвестицій) нових засобів, обладнання, технологій, капіталовкладень тощо; нарощують кількісні характеристики педагогічного продукту переважно за рахунок нових інформаційних технологій, перерозподілу часу на різні види навчальної діяльності, диференціацію та індивідуалізацію роботи з учнями, а саме:

- ознайомлення учнів з основами виробництва на рівні ручних (ремісничих) технологій праці;
- розвиток складових механізмів таланту кожної особистості (уяви, психомоторики, енергопотенціалу і критичності) на основі дійового конструювання з різних легко оброблюваних матеріалів (проекування, моделювання, макетування);
- формування пропедевтики професійного самовизначення, виховання трудових якостей працівника в умовах ринкових відносин на основі доступних видів продуктивної праці (побутової праці, пов'язаної з самообслуговуванням та господарської діяльності).

Розробка особистісно орієнтованої моделі початкової освіти, гуманізація навчально-виховного процесу, інтеграція як методичне явище у початковій школі потребують нових підходів до організації змісту дисциплін освітньої галузі «Технології», зокрема предмета «Художня праця». Зміст цього курсу зумовлює розвиток творчих здібностей особистості, уяви, фантазії, конструктивного мислення, що виявляється у різних формах: аглютинації, гіперболізації, схематизації, типізації, загощенні тощо. Таких якостей не можна досягти традиційними способами формування знань, умінь і навичок. З огляду на це необхідно внести корективи не лише у тематичний зміст предмета, а й у структуру укладання програм даного курсу.

У програмах інтегрованого курсу «Художня праця» [9] виділяються два мікрорічкові періоди розвитку молодших школярів: шести-семи і восьми-десяти років, що збігаються з віком учнів 1-2 та 3-4 класів чотирирічної початкової школи.

Структура програм забезпечує можливість вибору педагогом і учнями особистісно ціннісних для них тем, максимально наближає тематичний зміст до форми календарного плану, сприяє організації гурткової роботи з художньої праці. Програми складені так, щоб творчий учитель мав змогу розміщувати теми у зручному для нього порядку, створювати власні варіанти програм, забезпечуючи для кожного учня комфортні умови навчання та розвитку, та відповідати таким аспектам:

Організаційний аспект: кожен учень є активним учасником творчої групи, яка найбільш повно задовольняє потребу у спілкуванні (співчутті, співмисленні, співпраці).

Комунікативний аспект: кожен учень володіє художнім стилем мовлення, конструє самобутні вербально-художні тексти-назви малюнків і виробів.

Особистісний аспект: кожному учневі забезпечується вибір особистісно-ціннісних матеріалів, кольорів, графічних образів.

Процесуальний аспект: забезпечується формування безпечних прийомів роботи інструментами, почуття відповідальності щодо підтримування порядку на робочому місці.

Мистецтво є усвідомленою потребою особистості висловлювати власні почуття та ідеї художніми засобами: лініями, кольорами, формами, звуками, рухами, образними висловлюваннями. Не володіючи достатньою мірою навичками читання і письма, діти вибирають художні засоби самовираження. Засоби мистецтва є для них одночасно засобами адаптації до навколишнього світу і опосередкованого спілкування з ним.

Нові художні задуми виникають у уяві завдяки синергетичі відчуттів. Синергетичне мислення активізується комплексним впливом художніх засобів на особистість. Мистецький досвід підводить до розуміння важливої істини: на будь-яке питання можна відповісти найрізноманітнішими способами. Єдиної правильної відповіді не існує. Таким чином, мистецтво сприяє розвитку творчої самобутності і запобігає виникненню стереотипів у мисленні. Лише творчий імпульс забезпечує успішну самореалізацію особистості, а тому розвиток творчої активності постійно має бути в полі зору вчителів і батьків.

У ході складання календарного плану, вчителям бажано планувати не просто звичні для учнів уроки, а організувати один раз на тиждень «День художньої праці». Цього дня мав бути такий розклад занять: перший урок – образотворча діяльність, другий і третій уроки – математика і мова. Увага приділялася б не тренуванню логічно-понятійного мислення, а рекламуванню математичної і мовної символіки (знакових систем) художніми засобами, букви і цифри перетворювалися б на малюнки, складалися задачі, твори-мініатюри тощо. На основі продуктивних методів навчання формувалося емоційно-позитивне ставлення до змісту початкового навчання як цілісного міжпредметного утворення з інтегруючим ядром художньої праці.

Четвертий урок корисно присвятити художній обробці різних пластичних матеріалів на основі вербальної і сенсорної інформації трьох попередніх уроків. Протягом «Дня художньої праці» відбувалося б повноцінне розвивальне навчання за системою «око-задум-рука», рівнозначно активізуються всі три сфери духовного життя особистості: емоційна, інтелектуальна і вольова (дієво-практична), «розум дитини знаходився на кінчиках її пальців».

Як приклад планування «Дня Художньої праці», розглянемо можливості інтегрування навколо художньої праці за тематичною книжечкою «Фантазери, дивотворці...» (II чверть) 1 клас [10]. Доречно, на першому уроці ознайомити учнів з обкладинкою підручника (в розвороті), розфарбувати її, прочитати назву, з допомогою вчителя усвідомити мету і запам'ятати нові слова.

На другому уроці (з математики) бажано спробувати використати креслярський інструмент – циркуль з простим олівцем. Учні можуть заміряти ширину райдуги, діаметри зображених планет, навчитися креслити кола за заданим радіусом. Створюється кольорова композиція «Парад планет» (див. *малюнок*): Меркурій, Венера, Земля, Марс, Юпітер, Сатурн, Уран, Нептун, Плутон. Найближчим до Сонця є Меркурій. Це планета найменшого розміру. Трохи більший Марс, потім Венера, Земля, Плутон. Помітно більші Уран і Нептун, а найбільші – це Юпітер і Сатурн (з кільцем).

За малюнками учні складають задачі.

Наприклад, замірявши циркулем відстань від Сонця до Меркурія і від Сонця до Венери, вони говорять: «Від Сонця до Венери довжина променя ... см, а від Сонця до Меркурія ... см. На скільки коротшим виявився промінь до Меркурія?»

Художньо оформлюється математичний вираз. Використовуються кольорові числа і знаки відповідно до кольорів названих планет.

На третьому уроці (з української мови) школярі ознайомлюються із лексичним значенням слів; *телескоп, калейдоскоп* (за словником іншомовних слів). Вигадується історія про чудесне «перетворення» телескопа на калейдоскоп або навпаки.

На четвертому уроці учні виконують практичну роботу: вирізують із складеного аркуша книжечку-вистинанку «Буквар інопланетян», художньо оформлюють обкладинку, з деталей геометричного конструктора складають зображення інопланетян тощо. Таке планування буде виправдане у першому мікрівіковому періоді.

У другому мікрівіковому періоді, в день, коли за розкладом є художня праця, можна ставити її двома першими уроками. На основі вражень, одержаних від занять з даного предмета, далі розглядаються теми інших навчальних дисциплін. Така перестановка уроків дозволить учителю використати продуктивні методи навчання, стимулювати учнів до конструктивної діяльності з математики, мови, природознавства.

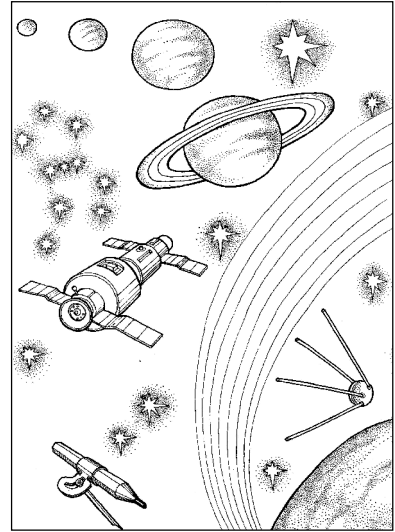
Список використаних джерел:

1. Бондарєва К.І., Козлова О.Г. Педагогічний аналіз інноваційної діяльності вчителя: Науково-методичний посібник. – Суми, 2001.
2. Буркова Л. Технології в освіті // Рідна школа. – 2001. – №2.
3. Кларин М.В. Педагогическая технология в учебном процессе. – М., 1989.
4. Кумбс Ф. Кризис образования в современном мире. – М., 1970.
5. Освітні технології / За заг. ред. О.М. Пехоти. – К., 2001. – С. 91-108.
6. Підласий І.П., Підласий А.І. Педагогічні інновації // Рідна школа. – 1998. – № 12.
7. Савченко О.Я. Дидактика початкової школи. – К.: Генеза, 1999. – 338 с.
8. Савченко О.Я. Сучасний урок у початкових класах. – К.: Магістр-8, 1997. – 254 с.
9. Тименко В.П. Художня праця у 2(1) класі трирічної (чотирирічної) початкової школи // Початкова школа. – 1997. – № 11.
10. Тименко В.П. Художня праця – 2. – К. Спалах, 1999. – 48 с.

The article examines the theoretical bases of the construction of an integrative model of the training process at studying the course of educational field «Technologies».

Key words: integrative model of training, integrating innovations.

Отримано: 14.05.2008



О. А. Коновал¹, А. В. Касперський²¹Криворізький державний педагогічний університет²Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

МЕТОДИКА ЗАСТОСУВАННЯ УЗАГАЛЬНЕНОГО ЗАКОУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ ІНДУКЦІЇ

На конкретних прикладах проілюстрована методика застосування узагальненого закону електромагнітної індукції.

Ключові слова: електромагнітна індукція, електрорушійна сила, закон, явище, поле.

При поясненні явища електромагнітної індукції (ЕМІ) і вивченні його як в СНЗ так і в ВНЗ увага звертається на дві фізичні причини виникнення індукованої ЕРС в замкнутому контурі або в окремих частинах його [1-10; 15]: дія сили Лоренца на вільні електрони провідника контуру, який рухається в магнітному полі (МП) та виникнення вихрового електричного поля в нестационарному МП. Причому пропонується вивчати закономірності цього явища теж в два етапи [3; 4; 5; 9; 10; 15]. Спочатку аналізується явище ЕМІ в рухомих провідниках з використанням традиційної моделі (рис. 1), а потім спираючись на відомі дослідження, що ілюструють ЯЕМІ, формулюється уявлення про вихрове електричне поле [3; 8; 9; 10].

Аналіз науково-методичних публікацій з питань інтерпретації явища ЕМІ та методик його вивчення показує, що існує ціла низка проблем методичного характеру [3; 4; 9; 17].

По-перше не існує [17] загального і несуперечливого способу обґрунтування «правила потоку». У переважній більшості навчальних посібників закон (1) «виводиться» як результат

$$\varepsilon_i = -\frac{d\Phi}{dt} \quad (1)$$

аналізу уявної експериментальної ситуації (рис. 1) та виходячи із виразу для сили Лоренца як сторонньої сили. А потім наводяться аргументи того, що ЕРС індукції визначається формулою (1) і у випадку змінного магнітного поля при нерухомому контурі. Такий спосіб обґрунтування закону ЕМІ являється надто простим, позбавленим узагальнюючих рис і до того ж спирається на надто ідеалізовані ситуації.

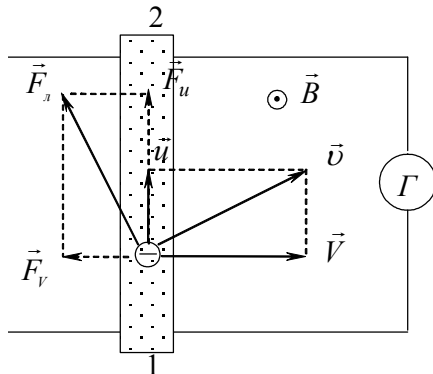


Рис. 1. В однорідному МП знаходиться контур ІГ2. Перемичка рухається зі швидкістю $\vec{V} = const$

По-друге, один із аспектів сучасної фізичної парадигми припускає, що інтегральний закон є наслідком локального закону. Але стосовно рівняння Максвелла $rot\vec{E} = -\frac{\partial\vec{B}}{\partial t}$ в навчально-методичній літературі прийнятий зовсім інший підхід, згідно якого це рівняння «виводиться» із (1) причому при наявності низки некоректностей і помилок [2; 10].

По-третє, електростатичній теоремі Гаусса, теоремі про циркуляцію вектора \vec{B} , і іншим рівнянням Максвелла в інтегральній формі відповідають рівняння Максвелла в диференціальній формі. А от «правило потоку» (1), як впливає із аналізу науково-методичної літератури, не сформульовано відповідного локального закону.

І нарешті, незважаючи на те, що електродинаміка по суті своїй належить до релятивістської фізики, аналіз зна-

чної частини навчальних моделей електродинаміки проводиться в рамках класичної механіки. Так, розглядаючи традиційну модель (див. рис. 1) [3, с.24; 4, с.12; 8, с.261] формули додавання швидкостей а також формули перетворення компонент електромагнітного поля беруться тільки в нерелятивістському наближенні [2; 3; 4; 9]. Останнє не сприяє глибокому розумінню суті явища та принципу відносності, а інколи приводить і до фактичних помилок.

При обговоренні причин виникнення ЕРС індукції особливо наголошується на відсутності єдиного принципу, що лежить в основі закону електромагнітної індукції.

«Ми не знаємо у фізиці жодного іншого такого прикладу, коли б простий і точний загальний закон вимагав для свого справжнього розуміння аналізу в термінах двох різних явищ. Зазвичай таке красиве узагальнення виявляється витікаючим з єдиного глибокого основоположного принципу. Але в цьому випадку якого-небудь особливо глибокого принципу не видно. Ми повинні сприймати «правило» як сумісний ефект двох абсолютно різних явищ» [1, с.53].

В посібнику Іродова І.Є. повторюється слова Р. Фейнмана: «Зважаючи на те що ніякого єдиного глибокого принципу, об'єднуючого обидва явища, не видно, ми повинні сприймати закон електромагнітної індукції як сумісний ефект двох абсолютно різних явищ. Обидва ці явища, взагалі кажучи, незалежні одне від одного, і проте – що дивно – ЕРС індукції в контурі завжди дорівнює зміні магнітного потоку крізь контур» [7, с.230].

Всупереч цій широко поширеній, як в методичній так і в науковій літературі, точці зору на природу ЕРС індукції нами показано [11; 12; 16; 17], що і закон ЕМІ і саме явище ЕМІ є наслідком принципу відносності і закону Кулона. Тобто, можна стверджувати, що знайдений фундаментальний фізичний принцип, який лежить в основі електромагнітної індукції.

А подання закону ЕМІ в формі

$$rot\vec{E} = -\frac{d\vec{B}}{dt} \quad (2)$$

зводить ті дві причини до однієї [12].

Зауважимо, що форма (2) закону ЕМІ інколи з'являється в деяких посібниках, але із пояснень відповідних частин цих посібників щодо (2) видно повне незрозуміння суті (2) [2, с.233; 10, с.350].

В залежності від умов спостереження узагальнений закон ЕМІ (2) дозволяє інтерпретувати явище ЕМІ на мові вихрового електричного поля в нестационарному МП, або на мові поля сили Лоренца.

Дійсно, повна похідна вектора \vec{B} дорівнює

$$\begin{aligned} \frac{d\vec{B}}{dt} &= \frac{\partial\vec{B}}{\partial t} + (\vec{v}\nabla)\vec{B} = \\ &= \frac{\partial\vec{B}}{\partial t} - rot[\vec{v}, \vec{B}] + (\vec{B}\nabla)\vec{v} + \vec{v} \cdot div\vec{B} - \vec{B} \cdot div\vec{v}, \end{aligned} \quad (3)$$

де \vec{v} – швидкість руху «точки спостереження».

При русі тіла як цілого $div\vec{v} = 0$ (при $\vec{v} = const$). Іншими словами, $div\vec{v} = 0$ означає «нестисливість» тіла. $div\vec{B} = 0$ завжди, а $(\vec{B}\nabla)\vec{v}$ враховує зміну орієнтації вектора \vec{B} по відношенню до тіла [13, с.264]. Цей доданок дорівнює нулю при поступальному русі з $\vec{v} = const$ і дорівнює $[\vec{\omega}, \vec{B}]$ при обертанні тіла.

Таким чином, при русі немагнітного провідника в МП з індукцією \vec{B} рівняння (2) набуває вигляду

$$\text{rot}\vec{E} = -\frac{d\vec{B}}{dt} = -\frac{\partial\vec{B}}{\partial t} + \text{rot}[\vec{V}, \vec{B}]. \quad (4)$$

Якщо МП стаціонарне, то $\frac{\partial\vec{B}}{\partial t} = 0$, і тоді напруженість індукційного електричного поля в довільній точці провідника (точці «спостереження»), що рухається зі швидкістю \vec{V} , дорівнює:

$$\vec{E} = [\vec{V}, \vec{B}], \quad (5)$$

що і інтерпретується як напруженість сили Лоренца в традиційних методиках вивчення закону ЕМІ.

Якщо ж контур чи частина його не рухається, а МП нестационарне, то вихрове електричне поле в довільній точці простору визначається

$$\text{rot}\vec{E} = -\frac{\partial\vec{B}}{\partial t}. \quad (6)$$

Використовуючи теорему Стокса закон (2) запишемо в інтегральній формі:

$$\begin{aligned} \varepsilon_i &= \oint_L \vec{E} d\vec{l} = -\int_s \frac{d\vec{B}}{dt} \cdot d\vec{S} = -\int_s \left(\frac{\partial\vec{B}}{\partial t} - \text{rot}[\vec{V}, \vec{B}] \right) \cdot d\vec{S} = \\ &= -\frac{d\Phi}{dt} + \oint [\vec{V}, \vec{B}] \cdot d\vec{l} = -\frac{d\Phi}{dt}. \end{aligned} \quad (7)$$

Таким чином на основі (2) ми одержали закон (7), який об'єднує в собі дві фізичні причини виникнення ЕРС індукції і ця дивина – «ЕРС індукції в контурі завжди рівна зміні магнітного потоку крізь контур», зникає якщо закон ЕМІ записати у формі (2), яка впливає із принципу відносності та закону Кулона.

Незважаючи на те, що в найбільш загальному вигляді локальне подання закону ЕМІ $\text{rot}\vec{E} = -\frac{d\vec{B}}{dt}$ приводить до «правила потоку» (7) впевнимся на конкретних прикладах, що (2) описує повністю весь спектр проявів явища ЕМІ.

Тобто покажемо, що локальна форма закону ЕМІ (2) описує всі ті явища, які в традиційній методиці вивчення інтерпретуються на основі уявлень про подвійну природу ЕРС індукції.

Приклад 1. Нехай в площині XOY СВ K в однорідному магнітному полі $\vec{B} = \vec{k}B_z$ знаходиться контур (рис. 2). Перемичка AB рухається зі швидкістю $\vec{v} = \vec{i}v$. Знайти напруженість індукційного електричного поля, яке виникає в кожній точці перемички.

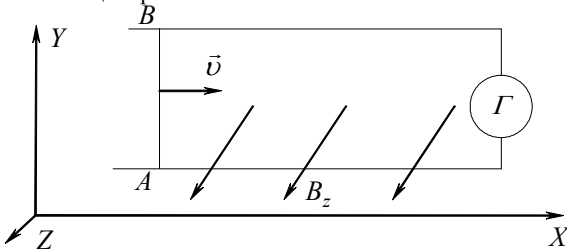


Рис. 2. В однорідному МП $\vec{k}B_z$ рухається перемичка AB

Розв'язання. Оскільки МП стаціонарне, то закон ЕМІ (2) для цього випадку має вигляд

$$\text{rot}\vec{E} = -\frac{d\vec{B}}{dt} = -(\vec{v}\nabla)\vec{B} = \text{rot}[\vec{v}, \vec{B}].$$

Тобто в кожній точці перемички маємо індукційне електричне поле напруженістю $\vec{E} = [\vec{v}, \vec{B}]$, $\vec{E}_i = -vB_z\vec{j}$.

У цій задачі, згідно умови, в кожній точці перемички електричне поле не вихрове, $\text{rot}\vec{E} = 0$. В цьому можна впевнитися безпосереднім обчисленням величин $\text{rot}[\vec{v}, \vec{B}]$ або величини $-(\vec{v}\nabla)\vec{B}$.

Приклад 2. Геометрія задачі така ж як і в **прикладі 1**, але МП неоднорідне, $\vec{B} = \vec{k}B_z(x) = \vec{k}B_1x^2$, де B_1 – деяка стала. Знайти напруженість індукційного електричного поля, яке виникає в кожній точці перемички.

Розв'язання. Використаємо закон ЕМІ:

$$\text{rot}\vec{E} = -\frac{d\vec{B}}{dt} = -(\vec{v}\nabla)\vec{B} = \text{rot}[\vec{v}, \vec{B}].$$

Перш за все впевнимся безпосереднім обчисленням, що $-(\vec{v}\nabla)\vec{B} = \text{rot}[\vec{v}, \vec{B}]$.

Дійсно, в цьому прикладі

$$(\vec{v}\nabla)\vec{B} = v_x \frac{\partial\vec{B}}{\partial x} + v_y \frac{\partial\vec{B}}{\partial y} + v_z \frac{\partial\vec{B}}{\partial z} = v\vec{k} \frac{\partial B_z}{\partial x} = \vec{k}2xvB_1,$$

$$[\vec{v}, \vec{B}] = -\vec{j}vB_z = -\vec{j}vB_1x^2,$$

$$\text{rot}[\vec{v}, \vec{B}] = -\left[-\vec{i} \frac{\partial}{\partial z} vB_z \right] + \vec{k} \frac{\partial}{\partial x} vB_z = -\vec{k} \frac{\partial}{\partial x} vB_z = -\vec{k}2xvB_1.$$

Таким чином,

$$\text{rot}\vec{E} = -\frac{d\vec{B}}{dt} = -\frac{\partial\vec{B}}{\partial t} - (\vec{v}\nabla)\vec{B} = -(\vec{v}\nabla)\vec{B} = -2\vec{k}xvB_1.$$

Враховуючи геометрію задачі останнє диференціальне рівняння набуває вигляду:

$$\text{rot}_z \vec{E} = \left(\frac{\partial E_y}{\partial x} - \frac{\partial E_x}{\partial y} \right) = \frac{\partial E_y}{\partial x} = -2\vec{k}xvB_1,$$

$$dE_y = -2\vec{k}xvB_1 \cdot dx, \quad E_y = -vB_1x^2 + C = -vB_1x^2.$$

Одержуємо добре відомий із шкільного та загального курсу фізики результат: напруженість стороннього електричного поля визначається силою Лоренца і дорівнює

$$\vec{E} = [\vec{v}, \vec{B}(x)] = -\vec{j}vB_1x^2.$$

Приклад 3. Нехай уздовж осі OX знаходиться достатньо довгий лінійний провідник з постійним струмом (ППС). Знайти індукційне електричне поле в «точці», яка рухається зі швидкістю $\vec{V} = V\vec{j} = \text{const}$.

Розв'язання: Вектор магнітної індукції в довільній точці простору визначається формулою:

$$\vec{B}(y, z) = \frac{\mu_0 I}{2\pi\rho^2} [\vec{i}, \vec{r}] = \frac{\mu_0 I}{2\pi(y^2 + z^2)} (-z\vec{j} + y\vec{k}),$$

де $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ – одиничні орти, $\vec{r} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$ – радіус-вектор, який визначає точку поля.

Магнітне поле стаціонарне, але неоднорідне.

Припустимо, що «точка» спостереження рухається зі сталою швидкістю вздовж осі OY , $\vec{V} = V\vec{j} = \text{const}$.

Тоді для нашого випадку:

$$\begin{aligned} \frac{d\vec{B}}{dt} &= \frac{\partial\vec{B}}{\partial t} + (\vec{V}\nabla)\vec{B} = (\vec{V}\nabla)\vec{B} = \\ &= V_x \frac{\partial\vec{B}}{\partial x} + V_y \frac{\partial\vec{B}}{\partial y} + V_z \frac{\partial\vec{B}}{\partial z} = V_y \frac{\partial\vec{B}}{\partial y}, \end{aligned}$$

$$\vec{B} = \vec{i}B_x + \vec{j}B_y + \vec{k}B_z = \vec{j}B_y + \vec{k}B_z, \quad \frac{\partial\vec{B}}{\partial y} = \vec{j} \frac{\partial B_y}{\partial y} + \vec{k} \frac{\partial B_z}{\partial y}.$$

Оскільки $\vec{V} = V\vec{j} = \text{const}$, то повна похідна $\frac{d\vec{B}}{dt}$ дорівнює:

$$\frac{d\vec{B}}{dt} = (\vec{V}\nabla)\vec{B} = V_y \frac{\partial\vec{B}}{\partial y} = \vec{k}V \frac{\partial B_z(y)}{\partial y} = \vec{k}V \frac{\mu_0 I}{2\pi} \left(-\frac{1}{y^2} \right).$$

Отже, закон ЕМІ набуває вигляду:

$$\text{rot}\vec{E} = -\frac{d\vec{B}}{dt} = -(\vec{V}\nabla)\vec{B}.$$

$$\text{Тому } (\text{rot}\vec{E})_z = -\frac{\partial E_x}{\partial y} = -V \frac{\mu_0 I}{2\pi} \left(-\frac{1}{y^2} \right) = V \frac{\mu_0 I}{2\pi} \left(\frac{1}{y^2} \right).$$

І звідси отримуємо величину напруженості індукційного електричного поля в точці простору на віддалі y від ППС:

$$E_x = V \frac{\mu_0 I}{2\pi y}$$

Це ж значення ми одержимо відразу, не знаходячи попередньо $(\vec{V}\nabla)\vec{B}$, а урахувавши, що при такій умові задачі

$$(\vec{V}\nabla)\vec{B} = -\text{rot}[\vec{V}, \vec{B}], \quad \text{rot}\vec{E} = -\frac{d\vec{B}}{dt} = -(\vec{V}\nabla)\vec{B} = \text{rot}[\vec{V}\vec{B}],$$

що ще більш детально випливає із закону ЕМІ (2):

$$\begin{aligned} \text{rot}\vec{E} &= -\frac{d\vec{B}}{dt} = -\left(\frac{\partial\vec{B}}{\partial t} + (\vec{V}\nabla)\vec{B}\right) = \\ &= -\frac{\partial\vec{B}}{\partial t} + \text{rot}[\vec{V}, \vec{B}] - (\vec{B}\nabla)\vec{V} - \vec{V} \cdot \text{div}\vec{B} + \vec{B} \cdot \text{div}\vec{V} = \text{rot}[\vec{V}, \vec{B}]. \end{aligned}$$

Тобто, $\vec{E} = [\vec{V}, \vec{B}]$, а для нашої задачі $\vec{E} = [\vec{V}, \vec{k}B_z]$ і одержуємо той же результат:

$$E_x = \left[[\vec{V}, \vec{k}B_z] \right] = V \frac{\mu_0 I}{2\pi y}$$

Ці результати дозволяють стверджувати (в більш спрощеному формулюванні), що причиною виникнення ЕРС індукції являється сила Лоренца.

Приклад 4. В неоднорідному стаціонарному полі (див. рис. 3) вздовж осі OY рухається рівно прискорено «точка» (або відрізок провідника, який паралельний осі OX). Прискорення a . Знайти індукційне електричне поле в цій «точці».

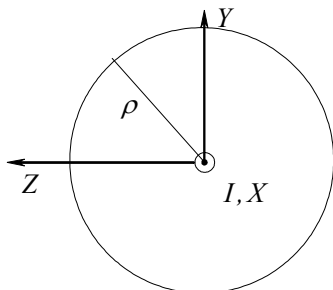


Рис. 3. Вздовж осі OX розташований достатньо довгий ППС, сила струму I

Розв'язання. Для вихору індукційного електричного поля маємо:

$$\text{rot}\vec{E} = \text{rot}[\vec{V}, \vec{B}]. \quad (8)$$

Ураховуючи вираз для векторного добутку векторів $[\vec{V}, \vec{B}]$, $[\vec{V}, \vec{B}] = \vec{i}V_y B_z$, для ротора $[\vec{V}, \vec{B}]$ одержуємо:

$$\begin{aligned} \text{rot}[\vec{V}, \vec{B}] &= \text{rot}(\vec{i}V_y B_z) = \\ &= \vec{j} \frac{\partial}{\partial z}(V_y B_z) - \vec{k} \frac{\partial}{\partial y}(V_y B_z) = -\vec{k} \frac{\partial}{\partial y}(V_y B_z). \end{aligned}$$

Тобто права частина рівняння (8) дорівнює

$$-\vec{k} \frac{\partial}{\partial y}(V_y B_z) = -\vec{k} \frac{\partial}{\partial y} \left(\sqrt{2ay} \cdot \frac{\mu_0 I}{2\pi y} \right) = \frac{\mu_0 I \cdot \sqrt{2a}}{2 \cdot 2\pi y^{3/2}} \vec{k}.$$

Але $\text{rot}\vec{E} = \vec{j} \frac{\partial E_x}{\partial z} - \vec{k} \frac{\partial E_x}{\partial y}$, тому із закону ЕМІ (2) одержуємо диференціальне рівняння:

$$-\frac{\partial E_x}{\partial y} = \frac{\mu_0 I \cdot \sqrt{2a}}{2 \cdot 2\pi y^{3/2}}, \quad E_x = -\frac{\mu_0 I \cdot \sqrt{2a}}{2 \cdot 2\pi} \int \frac{dy}{y^{3/2}} = \frac{\mu_0 I}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{2a}{y}} = V_y \frac{\mu_0 I}{2\pi y}$$

Чи можемо ми в цій і подібних задачах вважати, що швидкість залежить від координати y і в правій частині закону ЕМІ (2) враховувати доданок $\text{div}\vec{V}$ оскільки $V_y = at = \sqrt{2ay} = f(y)$?

При знаходженні $\text{rot}[\vec{V}, \vec{B}]$ швидкість є функцією y , але $\text{div}\vec{V} = 0$ завжди, яка не була б залежність швидкості руху «точки спостереження» від просторових координат. «Нестисливість тіла» – означає що $\text{div}\vec{V} = 0$.

Порівнюючи розв'язки двох останніх прикладів бачимо, що при русі в неоднорідному магнітному полі з постійною швидкістю $E_x \approx \frac{1}{y}$. При русі ж в цьому неоднорідному магнітному полі, але зі швидкістю, яка залежить від координати, $V_y = at = \sqrt{2ay} = f(y) - E_x \approx \frac{1}{\sqrt{y}}$.

Приклад 5. Показати, що за умови **прикладу 4** має місце рівність:

$$-(\vec{V}\nabla)\vec{B} = \text{rot}[\vec{V}, \vec{B}] - (\vec{B}\nabla)\vec{V} + \vec{B} \cdot \text{div}\vec{V}.$$

Розв'язання. 1. Із попереднього прикладу ми маємо, що

$$\text{rot}[\vec{V}, \vec{B}] = \text{rot}(\vec{i}V_y B_z) = \frac{\mu_0 I \cdot \sqrt{2a}}{2 \cdot 2\pi y^{3/2}} \vec{k}.$$

2. Диференціальна операція $(\vec{B}\nabla)\vec{V}$ означає, що

$$(\vec{B}\nabla)\vec{V} = \left(B_x \frac{\partial}{\partial x} + B_y \frac{\partial}{\partial y} + B_z \frac{\partial}{\partial z} \right) \vec{V}.$$

Коли «точка» рухається вздовж осі OY , то $(\vec{B}\nabla)\vec{V} = \left(B_y \frac{\partial}{\partial y} \right) \vec{V} = B_y \frac{\partial}{\partial y} (\vec{j}V_y) = 0$, оскільки $B_y = 0$ на осі OY (див. рис. 3).

У цьому прикладі $(\vec{B}\nabla)\vec{V} \neq 0$, тільки тоді, коли «точка» рухається нерівномірно ще (або) й у напрямку осі OZ , тобто, при умові $\vec{V} = \vec{i}V_x + V_y(y, z)\vec{j} + \vec{k}V_z(y, z)$.

3. $V_y = at = \sqrt{2ay} = f(y)$.

$$\text{Якщо так, то } \text{div}\vec{V} = \frac{\partial}{\partial y} \sqrt{2ay} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{2a}{y}}.$$

Тобто права частина нашої рівності дорівнює

$$\begin{aligned} &-\vec{k} \frac{\partial}{\partial y}(V_y B_z) + \vec{k} B_z \frac{1}{2} \sqrt{\frac{2a}{y}} = \\ &= -\vec{k} \frac{\partial}{\partial y} \left(\sqrt{2ay} \cdot \frac{\mu_0 I}{2\pi y} \right) + \vec{k} B_z \frac{1}{2} \sqrt{\frac{2a}{y}} = \frac{\mu_0 I \cdot \sqrt{2a}}{2\pi y^{3/2}} \vec{k}. \end{aligned}$$

Оскільки $\text{rot}[\vec{V}, \vec{B}] + \vec{B} \cdot \text{div}\vec{V} = \frac{\mu_0 I \cdot \sqrt{2a}}{2\pi y^{3/2}} \vec{k}$, то для порівняння знайдемо $-(\vec{V}\nabla)\vec{B}$.

Оскільки

$$\vec{B}(y, z) = \frac{\mu_0 I}{2\pi \rho^2} [\vec{i}, \vec{r}] = \frac{\mu_0 I}{2\pi (y^2 + z^2)} (-z\vec{j} + y\vec{k}),$$

то на осі OY $\vec{B} = \vec{k} B_z(y) = \vec{k} \frac{\mu_0 I}{2\pi y}$,

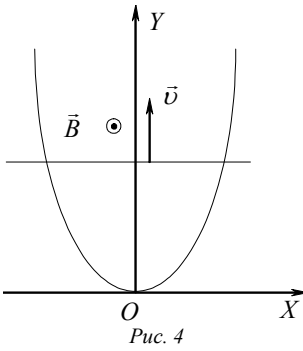
$$\begin{aligned} (\vec{V}\nabla)\vec{B} &= V_x \frac{\partial \vec{B}}{\partial x} + V_y \frac{\partial \vec{B}}{\partial y} + V_z \frac{\partial \vec{B}}{\partial z} = V_y \frac{\partial \vec{B}}{\partial y} = \\ &= \sqrt{2ay} \cdot \frac{\mu_0 I}{2\pi} \left(-\frac{1}{y^2} \right) \vec{k} = -\frac{\mu_0 I \cdot \sqrt{2a}}{2\pi y^{3/2}} \vec{k}. \end{aligned}$$

Тобто рівність має місце.

Але незважаючи на це, при використанні закону ЕМІ (2), навіть якщо швидкість руху «точки спостереження» і залежить від просторових координат x, y, z , слід вважати, що $\text{div}\vec{V} = 0$.

А якщо ми маємо і поступальний рух, то закон (2) спрощується до (4): $\text{rot}\vec{E} = -\frac{d\vec{B}}{dt} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} + \text{rot}[\vec{V}, \vec{B}]$, в якому \vec{V} та \vec{B} слід розглядати (в залежності від умов конкретної задачі) як функції просторових координат.

Тому, можливо, при використанні (2) простіше знаходити відразу диференціальну операцію $-(\vec{V}\nabla)\vec{B}$.



Приклад 6. В однорідному МП $\vec{B} = k\vec{B}_z$ в площині XOY знаходиться дріт, що має форму параболи (рис. 4). З вершини параболи переміщують поступально і без початкової швидкості перемичку з постійним прискоренням a . Знайти ЕРС індукції в контурі, що утворився, як функцію координати y .
Розв'язання.

$$\begin{aligned} \text{rot}[\vec{V}, \vec{B}] &= \text{rot}(iV_y B_z) = j \frac{\partial}{\partial z}(V_y B_z) - k \frac{\partial}{\partial y}(V_y B_z) = \\ &= -k \frac{\partial}{\partial y}(V_y B_z). \end{aligned}$$

Тобто права частина цього рівняння дорівнює:

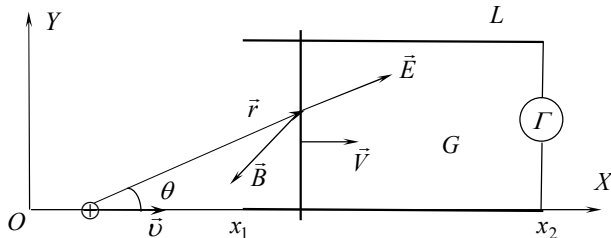
$$\begin{aligned} -k \frac{\partial}{\partial y}(V_y B_z) &= -k \frac{\partial}{\partial y}(\sqrt{2ay} \cdot B_z) = -\frac{B_z \cdot \sqrt{2a}}{2 \cdot y^{1/2}} k, \\ -\frac{\partial E_x}{\partial y} &= -\frac{B_z \cdot \sqrt{2a}}{2 \cdot y^{1/2}}, \quad E_x = \sqrt{2ay} \cdot B_z. \end{aligned}$$

Невід'ємне значення E_x означає, що вектор напруженості індукційного електричного поля направлений вздовж осі OX .

В кожну мить ЕРС індукції дорівнює

$$\varepsilon = E_x 2x = \sqrt{2ay} \cdot B_z 2\sqrt{\frac{y}{k}} = B_z y \sqrt{\frac{8a}{k}}.$$

Приклад 7. В електромагнітному полі РЗЧ у площині XOY знаходиться прямокутний контур L (рис. 5). Перемичка рухається зі швидкістю \vec{V} вздовж осі OX . Визначити напруженість електричного поля в кожній точці перемички та ЕРС індукції в контурі.



Розв'язання. Скористаємося узагальненим законом ЕМІ:

$$\text{rot} \vec{E} = -\frac{d\vec{B}}{dt} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} - (\vec{V} \nabla) \vec{B},$$

де, $\vec{B}(r, t) = \frac{\mu_0 q [\vec{v} \cdot \vec{r}]}{4\pi \{(x-ut)^2 + (y^2 + z^2)(1-\beta^2)\}^{3/2}}$, \vec{v} – швидкість руху ЗЧ.

Оскільки ми розглядаємо контур, який лежить в площині XOY , то $\vec{B} = k\vec{B}_z$, де

$$B_z = \frac{\mu_0 q \cdot (1-\beta^2) \cdot v \cdot y}{4\pi \{(x-ut)^2 + (y^2)(1-\beta^2)\}^{3/2}}.$$

Із розв'язання та обговорення попередніх задач випливає, що

$$(\vec{B} \nabla) \vec{V} + \vec{V} \cdot \text{div} \vec{B} - \vec{B} \cdot \text{div} \vec{V} = 0.$$

Було також показано, що непотенційне електричне поле РЗЧ в кожній точці простору і в довільний момент часу компенсується вихровим електричним полем, яке породжується змінним магнітним полем цієї ж РЗЧ.

Тобто при кожному миттєвому положенні перемички індукційне електричне поле буде породжуватися тільки

доданком $-(\vec{V} \nabla) \vec{B}$ і закон ЕМІ для нашої задачі набуває вигляду:

$$\text{rot} \vec{E} = -(\vec{V} \nabla) \vec{B}.$$

До речі, як і в **прикладі 2**, можна впевнитися, що $-(\vec{V} \nabla) \vec{B} = \text{rot}[\vec{V}, \vec{B}]$.

Знаходимо:

$$\begin{aligned} -(\vec{V} \nabla) \vec{B} &= -V_x \frac{\partial \vec{B}}{\partial x} - V_y \frac{\partial \vec{B}}{\partial y} - V_z \frac{\partial \vec{B}}{\partial z} = -V_x \frac{\partial \vec{B}}{\partial x} = -kV \frac{\partial B_z}{\partial x}, \\ -kV \frac{\partial B_z}{\partial x} &= kV \frac{3\mu_0 q \cdot (1-\beta^2) \cdot v \cdot y(x-ut)}{4\pi \{(x-ut)^2 + (y^2)(1-\beta^2)\}^{5/2}}. \end{aligned}$$

Диференціальне рівняння, яке відповідає закону ЕМІ, має вигляд:

$$\begin{aligned} \text{rot}_z \vec{E} &= \left(\frac{\partial E_y}{\partial x} - \frac{\partial E_x}{\partial y} \right) = \frac{\partial E_y}{\partial x} = V \frac{3\mu_0 q \cdot (1-\beta^2) \cdot v \cdot y(x-ut)}{4\pi \{(x-ut)^2 + (y^2)(1-\beta^2)\}^{5/2}}, \\ E_y &= \int V \frac{3\mu_0 q \cdot (1-\beta^2) \cdot v \cdot y(x-ut)}{4\pi \{(x-ut)^2 + (y^2)(1-\beta^2)\}^{5/2}} dx = -VB_z. \end{aligned}$$

Ми знову приходимо до висновку, що про індукційне електричне поле можна говорити як про поле сили Лоренца.

Таким чином загальний аналіз та аналіз розв'язків **прикладів 1-7** показав, що явище електромагнітної індукції може описуватися на основі узагальненого закону ЕМІ (2). Причому це узагальнення, як показано вище, впливає із «єдиного глибокого основоположного принципу».

Можливо і простіше «сприймати закон електромагнітної індукції як сумісний ефект двох абсолютно різних явищ. Обидва ці явища, взагалі кажучи, незалежні одне від одного...» [7, с. 230] і аналізувати явище ЕМІ на мові поля сили Лоренца $[\vec{V}, \vec{B}]$ та вихрового електричного поля зумовленого $\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$.

Але насправді ці явища не незалежні одне від одного.

В математичному сенсі кожне із них дає свій внесок в загальну, повну зміну в часі вектора магнітної індукції.

Дійсно, узагальнений закон ЕМІ:

$$\text{rot} \vec{E} = -\frac{d\vec{B}}{dt} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} - (\vec{V} \nabla) \vec{B} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} + \text{rot}[\vec{V}, \vec{B}]$$

враховує прояв цих явищ.

Доданки $\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$ і $(\vec{V} \nabla) \vec{B}$ в правій частині узагальненого закону ЕМІ визначають разом матеріальну похідну за часом вектора \vec{B} . При певних обставинах зміна за часом вектора \vec{B} може визначатися явною залежністю $\vec{B}(t)$, а при інших умовах задачі, або експериментальної ситуації, зміна за часом вектора \vec{B} визначається рухом в неоднорідному магнітному полі $\vec{B}(\vec{r})$. І тоді можна говорити, що ці явища незалежні одне від одного.

У загальному випадку, на нашу думку, це прояви при різних фізичних обставинах (умовах) одного явища – $\frac{d\vec{B}}{dt}$ та породження вихрового електричного поля повною похідною за часом вектора \vec{B} .

Список використаних джерел:

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. Т. 6. – М.: Мир, 1966. – 343 с.
2. Парселл Э. Электричество и магнетизм: Учебное руководство: Пер. с англ. / Под ред. А.И. Шальникова и А.О. Вайсенберга. – 3-е изд., испр. – М.: Наука, 1983. – (Берклиевский курс физики). – 416 с.

3. Акименко М., Дідович М.М. Методика вивчення явища електромагнітної індукції // Фізика та астрономія в школі. – 2001. – №1 – С. 23-26.
4. Глазунов А.Т., Нурминский И.И., Пинский А.А. Методика преподавания физики в средней школе: Электродинамика нестационарных явлений. Квантовая физика: Пособие для учителя. – М.: Просвещение, 1989. – 272 с.
5. Каменецкий С.Е., Пустыльник И.Г. Электродинамика в курсе физики средней школы. Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1978. – 127 с.
6. Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм: Учеб. пособие. – М.: Высш. школа, 1983. – 463 с.
7. Иродов И.Е. Электромагнетизм. Основные законы. – 4-е изд., испр. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003. – 320 с.: ил.
8. Зисман Г.А., Тодес О.М. Курс общей физики. Т. II. – М.: Наука, 1972. – 368 с.
9. Вознюк С.Ю., Кульчицкий В.І. Формування поняття «електромагнітне поле» на основі фундаментальних понять // Фізика та астрономія в школі. – 1999. – № 4. – С. 43-47.
10. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики: У 3 т.: Навч. посіб. для студ. вищ. тех. і пед. закл. освіти. – Т.2.: Електрика і магнетизм / За ред. І.М. Кучерука. – К.: Техніка, 2001 – 452 с.
11. Коновал О.А. Непотенціальність електричного поля рухомої зарядженої частинки і закон електромагнітної індукції // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Серія: педагогічні науки: Збірник. У 2-х т. – Чернігів: ЧДПУ, 2002. – Вип. 13. – Т. 2. – С. 192-195.
12. Коновал О.А. Принцип відносності і закон електромагнітної індукції // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Серія: педагогічні науки: Збірник. У 2-х т. – Чернігів: ЧДПУ, 2004. – Вип. 23. – С. 171-177.
13. Ландау Л.Д., Лифшиц И.М. Электродинамика сплошных сред. – М.: Наука, 1957. – 532 с.
14. 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.
15. Дідович М.М., Мощенко С.М. Систематизація знань учнів при формуванні поняття електромагнітного поля // Дидактичні проблеми фізичної освіти в Україні: Матеріали науково-практичної конференції. – Чернігів: Чернігівський державний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка. 1998. – С. 53-57.
16. Коновал О.А. Природа електромагнітної індукції // 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. 207-209.
17. Коновал О.А. Відносність електричного і магнітного полів: монографічний навчальний посібник для студентів фізичних спеціальностей педагогічних університетів / О.А. Коновал; Міністерство освіти і науки України; Криворізький державний педагогічний університет. – Кривий Ріг: Видавничий дім, 2008. – 122 с.: іл.

On concrete examples the method of application of the generalized law of electromagnetic induction is illustrated.

Key words: electromagnetic induction, electromotive force, law, phenomenon, weeds.

Отримано: 11.04.2008

УДК 378.147:53

І. В. Коробова

Херсонський державний університет

ДО ПРОБЛЕМИ КОНТРОЛЮ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ УМІНЬ І НАВИЧОК УЧНІВ

У статті узагальнено форми контролю та запропоновані диференційовані завдання для перевірки сформованості експериментальних умінь і навичок учнів.

Ключові слова: експериментальні уміння і навички, контроль навчальних досягнень.

Експериментальна наука фізика не може бути добре засвоєна учнями, якщо не спиратися в процесі навчання на експеримент, який є одночасно як методом пізнання природи, так і потужним засобом навчання. Уміння спостерігати і досліджувати природу відіграють важливу роль в адаптації людини у навколишньому середовищі. Фізичний експеримент, самостійно виконаний учнем, дозволяє формувати в нього експериментальні уміння і навички, які є корисними у подальшому житті.

За програмою 12-річного навчання *експериментальну складову навчання фізики посилено*. У межах курсу сьомого класу передбачається виконання 12-ти фронтальних лабораторних робіт, що складає 34% курсу. Отже, третина навчального часу присвячена формуванню експериментальних умінь і навичок учнів. Разом з тим, зменшення кількості годин на вивчення фізики в 7-му класі (до 35-ти на рік) зумовлює необхідність ущільнення системного викладу навчального матеріалу, винесення окремих завдань, зокрема, деяких лабораторних робіт, на домашнє завдання. У зв'язку з цим постає питання про необхідність якісного контролю за виконанням учнями лабораторних робіт та інших видів фізичного експерименту. Регулярний контроль дозволяє встановити переваги і недоліки в знаннях і вміннях учнів і на їх основі управляти навчальним процесом, удосконалюючи методи і види роботи вчителя й учня; дозволяє зменшувати навчальне навантаження школярів, оскільки орієнтує їх на засвоєння головного в навчальній інформації; привчає вибірково відноситися до матеріалу, що вивчається.

Незважаючи на різноманіття способів контролю навчальних досягнень, якісна перевірка виконання учнями лабораторних робіт та інших видів навчального експери-

менту залишається складною для вчителів фізики. Це зумовлене, по-перше, обмеженістю навчальних годин, відведених на вивчення фізики; по-друге, перевірка експериментальних умінь передбачає врахування не тільки *змістовної*, але й *процесуальної* складової виконаного досліду. Враховуючи це, проблема контролю і оцінювання експериментальних умінь і навичок учнів залишається актуальною.

Метою нашого дослідження є дидактичне забезпечення контролю сформованості експериментальних умінь і навичок учнів у навчанні фізики.

У процесі реалізації зазначеної мети розв'язані наступні завдання: з'ясовано складові експериментальних умінь; узагальнено форми перевірки експериментальних умінь і навичок; складено систему завдань з фізики для перевірки експериментальних умінь і навичок учнів 7 класу.

Під **експериментальними вміннями** ми розуміємо систему розумових і практичних дій, потрібних для дослідження фізичного об'єкта (фізичної системи, її стану та процесів, що в ній відбуваються). Отже, у відповідності до поданого означення, **експериментальні уміння** можна поділити на два види: **інтелектуальні (ІУ)** та **практичні (ПУ)**. Структуру зазначених умінь відображено у *таблиці 1*.

Зауважимо, що наведені у таблиці групи умінь взаємодоповнюються у процесі виконання експерименту. Наприклад, **уміння спостерігати** передбачає таку послідовність дій: усвідомити мету спостереження (ІУ) → створити умови, необхідні для спостереження (ПУ) → провести спостереження (ПУ) → визначити сторонні фактори, урахувати їх (ІУ) → зафіксувати результати спостереження (ПУ) → проаналізувати результати спостереження (ІУ) → сформулювати висновки (ІУ).

3. Акименко М., Дідович М.М. Методика вивчення явища електромагнітної індукції // Фізика та астрономія в школі. – 2001. – №1 – С. 23-26.
4. Глазунов А.Т., Нурминский И.И., Пинский А.А. Методика преподавания физики в средней школе: Электродинамика нестационарных явлений. Квантовая физика: Пособие для учителя. – М.: Просвещение, 1989. – 272 с.
5. Каменецкий С.Е., Пустыльник И.Г. Электродинамика в курсе физики средней школы. Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1978. – 127 с.
6. Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм: Учеб. пособие. – М.: Высш. школа, 1983. – 463 с.
7. Иродов И.Е. Электромагнетизм. Основные законы. – 4-е изд., испр. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003. – 320 с.: ил.
8. Зисман Г.А., Тодес О.М. Курс общей физики. Т. II. – М.: Наука, 1972. – 368 с.
9. Вознюк С.Ю., Кульчицкий В.І. Формування поняття «електромагнітне поле» на основі фундаментальних понять // Фізика та астрономія в школі. – 1999. – № 4. – С. 43-47.
10. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцук П.П. Загальний курс фізики: У 3 т.: Навч. посіб. для студ. вищ. тех. і пед. закл. освіти. – Т.2.: Електрика і магнетизм / За ред. І.М. Кучерука. – К.: Техніка, 2001 – 452 с.
11. Коновал О.А. Непотенціальність електричного поля рухомої зарядженої частинки і закон електромагнітної індукції // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Серія: педагогічні науки: Збірник. У 2-х т. – Чернігів: ЧДПУ, 2002. – Вип. 13. – Т. 2. – С. 192-195.
12. Коновал О.А. Принцип відносності і закон електромагнітної індукції // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Серія: педагогічні науки: Збірник. У 2-х т. – Чернігів: ЧДПУ, 2004. – Вип. 23. – С. 171-177.
13. Ландау Л.Д., Лифшиц И.М. Электродинамика сплошных сред. – М.: Наука, 1957. – 532 с.
14. 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.
15. Дідович М.М., Мощенко С.М. Систематизація знань учнів при формуванні поняття електромагнітного поля // Дидактичні проблеми фізичної освіти в Україні: Матеріали науково-практичної конференції. – Чернігів: Чернігівський державний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка. 1998. – С. 53-57.
16. Коновал О.А. Природа електромагнітної індукції // 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. 207-209.
17. Коновал О.А. Відносність електричного і магнітного полів: монографічний навчальний посібник для студентів фізичних спеціальностей педагогічних університетів / О.А. Коновал; Міністерство освіти і науки України; Криворізький державний педагогічний університет. – Кривий Ріг: Видавничий дім, 2008. – 122 с.: іл.

On concrete examples the method of application of the generalized law of electromagnetic induction is illustrated.

Key words: electromagnetic induction, electromotive force, law, phenomenon, weeds.

Отримано: 11.04.2008

УДК 378.147:53

І. В. Коробова

Херсонський державний університет

ДО ПРОБЛЕМИ КОНТРОЛЮ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ УМІНЬ І НАВИЧОК УЧНІВ

У статті узагальнено форми контролю та запропоновані диференційовані завдання для перевірки сформованості експериментальних умінь і навичок учнів.

Ключові слова: експериментальні уміння і навички, контроль навчальних досягнень.

Експериментальна наука фізика не може бути добре засвоєна учнями, якщо не спиратися в процесі навчання на експеримент, який є одночасно як методом пізнання природи, так і потужним засобом навчання. Уміння спостерігати і досліджувати природу відіграють важливу роль в адаптації людини у навколишньому середовищі. Фізичний експеримент, самостійно виконаний учнем, дозволяє формувати в нього експериментальні уміння і навички, які є корисними у подальшому житті.

За програмою 12-річного навчання *експериментальну складову навчання фізики посилено*. У межах курсу сьомого класу передбачається виконання 12-ти фронтальних лабораторних робіт, що складає 34% курсу. Отже, третина навчального часу присвячена формуванню експериментальних умінь і навичок учнів. Разом з тим, зменшення кількості годин на вивчення фізики в 7-му класі (до 35-ти на рік) зумовлює необхідність ущільнення системного викладу навчального матеріалу, винесення окремих завдань, зокрема, деяких лабораторних робіт, на домашнє завдання. У зв'язку з цим постає питання про необхідність якісного контролю за виконанням учнями лабораторних робіт та інших видів фізичного експерименту. Регулярний контроль дозволяє встановити переваги і недоліки в знаннях і вміннях учнів і на їх основі управляти навчальним процесом, удосконалюючи методи і види роботи вчителя й учня; дозволяє зменшувати навчальне навантаження школярів, оскільки орієнтує їх на засвоєння головного в навчальній інформації; привчає вибірково відноситися до матеріалу, що вивчається.

Незважаючи на різноманіття способів контролю навчальних досягнень, якісна перевірка виконання учнями лабораторних робіт та інших видів навчального експери-

менту залишається складною для вчителів фізики. Це зумовлене, по-перше, обмеженістю навчальних годин, відведених на вивчення фізики; по-друге, перевірка експериментальних умінь передбачає врахування не тільки *змістовної*, але й *процесуальної* складової виконаного досліду. Враховуючи це, проблема контролю і оцінювання експериментальних умінь і навичок учнів залишається актуальною.

Метою нашого дослідження є дидактичне забезпечення контролю сформованості експериментальних умінь і навичок учнів у навчанні фізики.

У процесі реалізації зазначеної мети розв'язані наступні завдання: з'ясовано складові експериментальних умінь; узагальнено форми перевірки експериментальних умінь і навичок; складено систему завдань з фізики для перевірки експериментальних умінь і навичок учнів 7 класу.

Під **експериментальними вміннями** ми розуміємо систему розумових і практичних дій, потрібних для дослідження фізичного об'єкта (фізичної системи, її стану та процесів, що в ній відбуваються). Отже, у відповідності до поданого означення, **експериментальні уміння** можна поділити на два види: **інтелектуальні (ІУ)** та **практичні (ПУ)**. Структуру зазначених умінь відображено у *таблиці 1*.

Зауважимо, що наведені у таблиці групи умінь взаємодоповнюються у процесі виконання експерименту. Наприклад, **уміння спостерігати** передбачає таку послідовність дій: усвідомити мету спостереження (ІУ) → створити умови, необхідні для спостереження (ПУ) → провести спостереження (ПУ) → визначити сторонні фактори, врахувати їх (ІУ) → зафіксувати результати спостереження (ПУ) → проаналізувати результати спостереження (ІУ) → сформулювати висновки (ІУ).

Таблиця 1

Структура експериментальних умінь

Експериментальні уміння	
Інтелектуальні уміння (ІУ)	Практичні уміння (ПУ)
Визначати мету експерименту	Збирати експериментальну установку
Висувати гіпотези	
Підбирати прилади	Спостерігати
Планувати експеримент	
Обчислювати похибки	Здійснювати вимірювання
Аналізувати результати	
Оформляти звіт про виконану роботу	Виконувати дослід

Уміння здійснювати вимірювання вимагає: вивчити будову та принцип дії приладу (ІУ) → знати одиниці вимірювання фізичних величин (ІУ) → уміння визначати ціну поділки та межі вимірювання (ПУ) → уміння знімати покази з приладів (ПУ) → уміння визначати раціональний спосіб запису результатів вимірювання (ІУ) → уміння аналізувати результати вимірювання, робити висновки (ІУ).

Уміння виконувати дослід конкретизується у наступних діях: сформулювати мету дослід (ІУ) → визначити умови, необхідні для проведення дослід (ІУ) → розробити схему дослід (ІУ) → розробити план проведення дослід (ІУ) → скласти модель для проведення дослід, провести дослід (ПУ) → визначити сторонні фактори (ІУ), усунути їх дію (ПУ) → самостійно зробити висновок із дослід (ІУ) [7].

Процес формування експериментальних умінь і навичок учнів відбувається під час виконання навчального експерименту: короткочасних фронтальних дослідів, лабораторних робіт, робіт фізичного практикуму, домашніх дослідів і спостережень, у процесі розв’язування експериментальних завдань. Зазначимо, що при виконанні як фронтальної, так і домашньої лабораторної роботи вчителю складно слідкувати за всіма учнями, а особливо за їх уміннями користуватися приладами. Проте, проконтролювати й оцінити необхідно кожного учня. Як же дізнатися, що учень сам виконав роботу, а не просто переписав її у товариша? Зрозуміло, яке важливе значення має при цьому правильно організований контроль сформованості експериментальних умінь і навичок.

У шкільній практиці існує декілька традиційних форм контролю умінь. У ході аналізу форм контролю, з’ясовано, що перевірку експериментальних умінь і навичок можна здійснювати різноманітними способами. Це дозволило зробити наступне узагальнення, відображене у таблиці 2.

Таблиця 2

Форми контролю експериментальних умінь і навичок

За місцем у навчальному процесі	За способом організації контролю	За способом подання звіту	
Попередній (з’ясування вихідного знання)	Фізичний диктант	Письмовий	
	Тестування	Письмовий+ПК	
Поточний	Лабораторні роботи	Перевірка теоретичної підготовки	Усний
		Контроль за виконанням дослідів	Усний
		Відповіді на контрольні запитання	Усний + письмовий
Періодичний (після вивчення теми)	Фізичний диктант	Письмовий	
	Домашні лабораторні роботи, спостереження, дослідів	Письмовий	
	Комбіновані контрольні роботи	Письмовий	
Підсумковий (наприкінці семестру, року)	Експериментальні задачі	Письмовий	
	Контрольні лабораторні роботи (фронтальні або індивідуальні)	Письмовий	
		Тестування	Письмовий+ПК
	Комбіновані контрольні роботи	Письмовий	
Залік	Усний + письмовий		

Як видно з таблиці, до складу форм контролю експериментальних умінь і навичок входять і такі не дуже поширені серед учителів, як контрольні лабораторні роботи [4, с.303] та комбіновані контрольні роботи. Зазначимо, що

контрольні лабораторні роботи можуть проводитись як фронтально (1 або 2 варіанти), так і індивідуально (кожний учень виконує окрему роботу із заданого переліку). *Контроль лабораторна робота* – достатньо незвичайна форма контролю, вона вимагає від учнів не тільки наявності знань, але й умінь застосовувати ці знання в нових ситуаціях, кмітливості. Лабораторна робота активізує пізнавальну діяльність учнів, оскільки від роботи з ручкою і зошитом вони переходять до роботи з реальними предметами. Тоді і завдання виконуються легше і більш охоче [5, с.27]. *Комбінованими контрольними роботами* ми вважаємо такі, до складу яких входять як розрахункові, так і експериментальні завдання (їх повинно бути не більше 1-2).

Науковці зазначають, що вміння експериментувати не формується, якщо учень *не усвідомлює*, як і для чого виконується кожен елемент експерименту [2]. Для усунення зазначеної проблеми пропонується розв’язувати *експериментальні вправи* на відпрацювання окремих практичних умінь (див. таблицю 1). Такими вправами можуть слугувати, на нашу думку, *спеціально складені експериментальні завдання*, які доцільно включати як до перевірок самостійних, так і до комбінованих контрольних робіт.

Зазначимо, що на важливість перевірки сформованості експериментальних умінь і навичок учнів вказує те, що до складу завдань зовнішнього незалежного оцінювання 2008 року включено і завдання на перевірку експериментальних умінь і навичок. Але, на жаль, таких завдань замало, та перевіряється ними лише окремі види експериментальних умінь – уміння знімати покази з вимірювальних приладів, інші види поки що залишаються поза межами зовнішнього контролю [1]. Більш ретельно, на наш погляд, підходять до цього питання російські методисти, які обговорюють на сторінках своїх науково-методичних видань проект змісту контрольних-вимірювальних матеріалів до єдиного державного екзамену, що вперше відбудеться у 2009 році. До зазначених матеріалів окремим блоком входить *екзаменаційна робота з перевірки експериментальних умінь з фізики*; розроблені критерії оцінювання експериментальних умінь учнів [3, с.46-54].

З метою популяризації зазначених вище форм контролю ми пропонуємо студентам – майбутнім учителям фізики – *самостійно складати* (або підбирати) *завдання* до змісту таких контрольних робіт. Виконання такого виду роботи дозволяє студенту усвідомлено підходити до процесу контролю і оцінювання експериментальних умінь і навичок учнів.

Автори [2] зазначають, що «перевірка сформованості умінь, необхідних для виконання експериментальних робіт з фізики повинна проводитись з використанням *незнайомих для учнів експериментальних завдань*, рівень складності яких має залежати від рівня програми» [2, с.4]. Розробка зазначених вище завдань здійснюється студентами з урахуванням «Державного стандарту загальної середньої освіти», який окреслив обов’язкові *вимоги* до форми і змісту контрольних заходів на уроках фізики. Особливістю *вимог до рівня підготовки учнів* у стандарті фізичної освіти є *наявність в них експериментальних умінь*. У стандарті зазначається, що перевірка сформованості таких умінь повинна здійснюватися за допомогою експериментальних завдань, які можуть входити до загальної перевіркової роботи. Зазначені завдання складають *систему вимірників* досягнення стандарту фізичної освіти.

У процесі складання завдань повинні враховуватись *вимоги* до системи вимірників експериментальних умінь і навичок учнів. Згідно з ними, система вимірників повинна бути:

- *інваріантною* по відношенню до різних типів шкіл, навчальних планів, програми і підручників;
- *змістовною* (повністю відповідати вимогам стандарту);
- *надійною* (забезпечувати відтворюваність отриманих під час перевірки результатів);
- *об’єктивною* (не залежати від особи, яка здійснює перевірку);
- *відкритою*, що дозволяє вчителям, учням і їх батькам, а також будь-якій зацікавленій особі скласти детальніше уявлення про обов’язкові вимоги стандарту, за-

безпечити таким учням більш комфортну обстановку під час проведення контролю, знявши властиві в такій ситуації тривожність і нервозність.

Процес складання контрольних експериментальних завдань вимагає дотримання наступних *принципів* [9]:

- завдання, що входять до контрольної роботи, можуть бути *різними за складністю*: це дозволить вчителю перевірити, наскільки повно учні засвоїли матеріал, що вивчався; а якщо хтось не справився із завданням повністю, то чи володіє він необхідним мінімумом знань з теми; або на якому рівні він засвоїв матеріал;
- завдання можуть включати *питання підвищеної складності*, не обов'язкові для виконання, але за їх розв'язання учні отримують додаткову високу оцінку, а вчитель – можливість виявити знання і уміння учнів, які не входять до обов'язкових вимог програми;
- до складу контрольної роботи входять *не тільки розрахункові завдання*, але і якісні, такі, що вимагають, наприклад, графічного опису процесів або аналізу фізичних явищ в конкретній ситуації.

Під час *формулювання завдань* також необхідно дотримуватись певних вимог: формулювання завдань і усних питань повинні бути *чіткими, короткими і націлювати учня на головне в завданні*.

Як приклад, наводимо зміст диференційованих завдань для перевірки експериментальних умінь і навичок учнів 7 класу, розроблених студентами – майбутніми учителями фізики. Використання таких контрольних завдань дозволяє перевірити практичні уміння кожного учня. Такі завдання можна включати як до письмової комбінованої контрольної роботи, так і до усного або письмового заліку.

Завдання для перевірки експериментальних умінь і навичок учнів з тем: «Починаємо вивчати фізику», «Будова речовини»

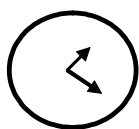


Рис. 1

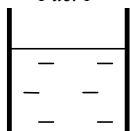


Рис. 2

1. (1 б) Як зробити із одної лінійки дві, якщо у вас одна сантиметрова лінійка, лист паперу, олівець?
2. (2 б) Як визначити час, якщо на годиннику немає циферблату? Визначте ціну поділки годинника. Яка година (рис. 1)?
3. (2 б) Є мензурка, але без позначок. Запропонуйте способи визначення об'єму налитої рідини. Якими приладами ви будете користуватися (рис. 2)?
4. (3 б) Як дізнатися, з якої речовини виготовлений циліндрик? Обладнання підберіть самостійно.

5. (4 б) Є 10 однакових монет, мензурка та вимірвальна лінійка. Виміряйте: а) діаметр однієї монети; б) товщину однієї монети. Які ще величини можна визначити для монети? Запропонуйте декілька способів вимірювання. Який з них найбільш точний? [6]

Як бачимо, характерною ознакою експериментального контрольного завдання є *процесуальний компонент* – перевіряється не тільки наявність знання, але й алгоритм практичних дій.

Приклади використання тестового контролю сформованості експериментальних умінь і навичок учнів з теми «Вимірювання фізичних величин»

1. (1б) Яку фізичну величину вимірюють годинником?
 - А) Година; Б) Секунда; В) Час.
2. (2б) Що таке «метр»?
 - А) назва лінійки; Б) назва довжини; В) назва одиниці вимірювання.
3. (2б) Учень виміряв довжину зошита міліметровою лінійкою. При цьому абсолютна похибка вимірювання дорівнювала:
 - А) 1 мм; Б) 0,5 мм; В) 0,5 см.

4. (3б) Під час вимірювання об'єму мензуркою похибка вимірювання дорівнювала 1 мл. Яка ціна поділки мензурки?

- А) 2 мл; Б) 1 мл; В) 0,5 мл.

5. (4б) Треба визначити густину циліндрика. Які з приладів ви для цього візьмете: мензурка, лінійка, терези, ареометр.

- А) мензурка і терези; Б) лінійка і мензурка; В) ареометр.

Виконання запропонованих завдань дає можливість учню продемонструвати свої уміння і навички користуватися вимірвальними приладами, визначити ціну поділки, планувати досліди, виходити із нестандартних ситуацій, які так часто зустрічаються у повсякденному житті.

У студента, який *складає* подібні завдання, формуються **спеціальні методичні уміння**, до складу яких відносять **експериментальні**, такі як *уміння самостійно складати завдання* з дотриманням вимог та урахуванням принципів складання контрольних завдань; *уміння перевірити якість засвоєння учнями явища, відтвореного у фізичному експерименті* [8, с. 64]. Майбутній учитель, працюючи над складанням експериментальних завдань, вчиться визначати методичну мету, місце завдань у структурі уроку, форму проведення перевірки, виділяти головні практичні уміння, що підлягають перевірці, диференціювати завдання за рівнями навчальних досягнень учнів тощо. Крім того, студенти мають можливість власноруч перевірити якість своїх розробок «на собі» – у процесі рольової гри. До того ж, практика складання завдань для перевірки експериментальних умінь і навичок учнів дає можливість студентам підготуватися до реалізації основних положень 12-бальної системи оцінювання у майбутній професійній діяльності.

Отже, залучення студентів до складання завдань для перевірки експериментальних умінь і навичок учнів сприяє формуванню професійної компетентності майбутніх учителів фізики.

Список використаних джерел:

1. Альошина М.О. Фізика: Типові тестові завдання. Збірник. – Х.: Факт, 2008. – 88 с.
2. Данилова Т., Мінаєв Ю. Нетрадиційний підхід. Формування умінь, необхідних для виконання експериментальних робіт // Фізика. – 2004. – №14. – С.1-4.
3. Модель єдиного державного екзамена по фізиці в 2009 г. Проект // Фізика в школі. – 2007. – №8. – С.26-54.
4. 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.
5. Разумовский В.Г., Кривошалева Р.Ф., Родина Н.А. Контроль знаний учащихся по физике. – М.: Просвещение, 1982. – С.15-19, 25, 27, 37-38.
6. Тарасенко Т.О., Коробова І.В. Контроль експериментальних умінь і навичок учнів у навчанні фізики // Пошук молодих. Випуск 7. Зб. матер. Всеукр. студентської наук.-практ. конф. «Проектування педагогічних середовищ з природничо-математичних дисциплін як методична проблема» / Укладач: В.Д. Шарко. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2008. – С.42-45.
7. Шарко В.Д. Сучасний урок фізики: технологічний аспект: Посібник для вчителів і студентів. – К.: ТОВ «Фірма «Есе», 2005. – С.149-150.
8. Шилова С.Ф. Методика подготовки учителя к оценке умений учащихся по физике // Целеполагание и средства его достижения в процессе обучения физике. Общеобразовательные учреждения, педагогический вуз. Доклады международной научно-практической конференции. – М.: МГОУ, 2006. – 208 с.
9. Эвенчик Э.Е., Шамаш С.Я., Енохович А.С., Румянцев И.М. Контрольные работы по физике в средней школе. – М.: Просвещение, 1969. – С.3.

In article forms of the control are generalized and the differentiated tasks for check of experimental skills of pupils are offered.

Keywords: experimental skills; the control of educational achievements.

Отримано: 4.05.2008

МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНИХ СХЕМ ДЛЯ УЗАГАЛЬНЕННЯ І СИСТЕМАТИЗАЦІЇ ЗНАТЬ

У статті розглядається методика використання абстрактної наочності у вигляді графічних схем навчального матеріалу при проведенні узагальнення і систематизації знань. Ця методика розкрита на прикладі узагальнення знань при вивченні електродинаміки.

Ключові слова: узагальнення, систематизація, абстрактна наочність, структурно-логічна схема, логічні зв'язки, навчальна перспектива.

Одним із методів підвищення ефективності процесу навчання, розвитку логічного мислення учнів є проведення узагальнення та систематизації знань.

Узагальнення – це виявлення взаємозв'язку, взаємовідношення загального і одиничного. Узагальнення дозволяє відмежувати найбільш важливий, основний навчальний матеріал від допоміжного, представити його в певній системі з мінімальним ланцюгом логічних операцій. Понятійний апарат при цьому доводиться до високого рівня абстракцій. Узагальнення фізичних закономірностей приводить до розуміння більш загальних законів природи, сприяє формуванню наукового світогляду учнів. Крім цього, узагальнення – одна із найбільш важливих розумових операцій, володіння якою є не тільки умовою успішного оволодіння знаннями, а і показником розумового розвитку учнів.

Деякі методисти пропонують при узагальненні знань з певного обсягу навчального матеріалу складати таблиці класифікації основних фізичних понять і формул. Але така методика, на наш погляд, не дає можливості встановити систему внутрішніх зв'язків між поняттями і судженнями, що знижує її ефективність.

При узагальненні та систематизації знань важливо, насамперед, проаналізувати їх з точки зору логічної структури. Суть структурного методу, а разом з тим сучасного поняття структури – в понятті відношення. При проведенні узагальнення необхідно скористуватися мовою символів, схем, моделей тощо, які матеріалізують абстракцію. На таку необхідність вказував В.В. Давидов. «Там, де змістом навчання стають зв'язки і відношення..., вступає в силу принцип моделювання» [1, с. 385]. Аналогічну думку висловлював і М.І. Махмутов, розглядаючи роль наочності у реалізації проблемного навчання. «Практика проблемного навчання, – писав він, – вимагає активного застосування «необразної» символічної, опосередкованої, «раціональної» наочності, яка реалізується у формі схематичного (умовного) зображення системи абстрактних понять і їх взаємозв'язку. Така наочність є для учнів ніби інструментом «схвачування», узагальненого «бачення» змісту нових абстрактних понять та уявлень і полегшує формування наукових понять» [3, с. 236].

Саме такою наочністю і є структурно-логічні схеми навчального матеріалу, які подають матеріал як єдине ціле, дають легко оглядову картину логічних зв'язків між поняттями даної теми чи розділу. До недавнього часу в дидактиці принцип наочності тлумачився однобічно. Наочність зводилась до конкретної або натуральної наочності. В останні роки змінився характер наочності, вона розглядається на рівні абстрактного мислення. Наочність на рівні абстрактного мислення властива не реальному об'єкту, а логічному знанню. Такою абстрактною наочністю і є структурно-логічні схеми навчального матеріалу. За допомогою них можна навчити учнів засвоювати внутрішню структуру знань. Структурно-логічні схеми наочно моделюють структуру навчального матеріалу. Вони мають певний інтерес, в першу чергу для вчителя, тому що слугують моделлю тих зв'язків, які повинні бути встановлені в процесі навчання. Порівнюючи логічну схему із зв'язками, які фактично встановились в процесі навчання, вчитель може судити про характер помилок учнів.

Для узагальнення навчального матеріалу структурно-логічна схема складається з найважливіших понять і суджень. Складання схеми включає в себе як аналіз відповідного навчального матеріалу, встановлення зв'язків між його елементами, так і синтезування цих елементів в одне ціле.

Узагальнення знань можливі після вивчення окремої теми, розділу і, нарешті, після проходження всього курсу фізики. Покажемо це на прикладі узагальнення та систематизації знань при вивченні електродинаміки. Спочатку розглянемо як можна провести узагальнення знань із застосуванням граф-схеми з невеликої теми, такої як, наприклад, «Самоіндукція». Явище самоіндукції є частковим випадком явища електромагнітної індукції, яке вивчалось раніше, тому при вивченні цієї теми скористаємося методом дедукції.

Урок будемо таким чином. Спочатку повторюємо явище електромагнітної індукції, сутність якого полягає у виникненні вихрового електричного поля при всякій змінній магнітної поля. Потім мислимо так: змінне магнітне поле можна одержати, якщо збільшувати або зменшувати силу струму у котушці. Отже, котушка, в якій змінюється струм, буде знаходитися у вихровому електричному полі, яке породжується власним магнітним полем. Перед класом ставимо проблему: «Чи буде впливати на електричний струм (а якщо буде, то як) вихрове електричне поле?». Разом з учнями будемо гіпотезу: основною властивістю вихрового електричного поля є його здатність діяти як на нерухомий, так і на рухомий заряд. Отже, вихрове електричне поле повинно діяти і на електрони провідності котушки, причому електричні сили цього поля повинні виступати як сторонні сили. Із сформульованої гіпотези витікає такий наслідок: в котушці повинна виникнути Е.Р.С. індукції, яка згідно з правилом Ленца буде протидіяти причині, що її викликає, тобто Е.Р.С. індукції повинна протидіяти збільшенню або зменшенню сили струму в котушці.

Потім намічаємо шлях експериментальної перевірки теоретичного наслідку із гіпотези. Якщо в коло послідовно котушці ввімкнути лампочку, то при замиканні кола вона повинна спалахнути з деяким запізненням у порівнянні з такою ж лампочкою, яка ввімкнена безпосередньо до джерела. Запрошуємо одного з учнів підійти до установки, яка зібрана на демонстраційному столі, і виконати експеримент. Дослід підтверджує теоретичне передбачення. Учні, як правило, одержують задоволення від проведеного невеликого дослідження, відчувають радість від самостійного «відкриття».

В кінці пояснення проводимо узагальнення знань, використовуючи граф-схему навчального матеріалу (рис. 1). Вона може бути виготовлена на окремому плакаті або у вигляді кодопозитиву чи програмно-педагогічного засобу. Для зручності аналізу моделі пронумеруємо всі її логічні елементи.

Аналіз починаємо з початкових елементів (ім відповідають вершини, які мають тільки вихідні ребра – елементи 1 і 2), рухаючись вздовж напрямлених ребер від одного логічного елемента до іншого, розкриваємо зміст структурно-логічної схеми. При цьому показуємо, що сутність явища самоіндукції і явища електромагнітної індукції однакова і представлена на схемі 5-тим логічним елементом. Виділяємо ланцюжок причинно-наслідкових зв'язків: 3-4-5-6-7-8, які лежать в основі явища самоіндукції. Потім звертаємо увагу учнів на послідовність введення понять індуктивності і величини ЕРС самоіндукції, яка показана на схемі зв'язками 11-12-13-14. Елементи знань 1, 2, 9, 10 відносяться до фактів, які одержані на основі експерименту.

Тепер розглянемо методику використання структурно-логічної схеми при узагальненні знань з усього розділу «Основні електродинаміки», який вивчається в 10 класі.

Спочатку розглянемо структурно-логічну схему основних фізичних понять, які характеризують електричне і магнітне поля (рис. 2).

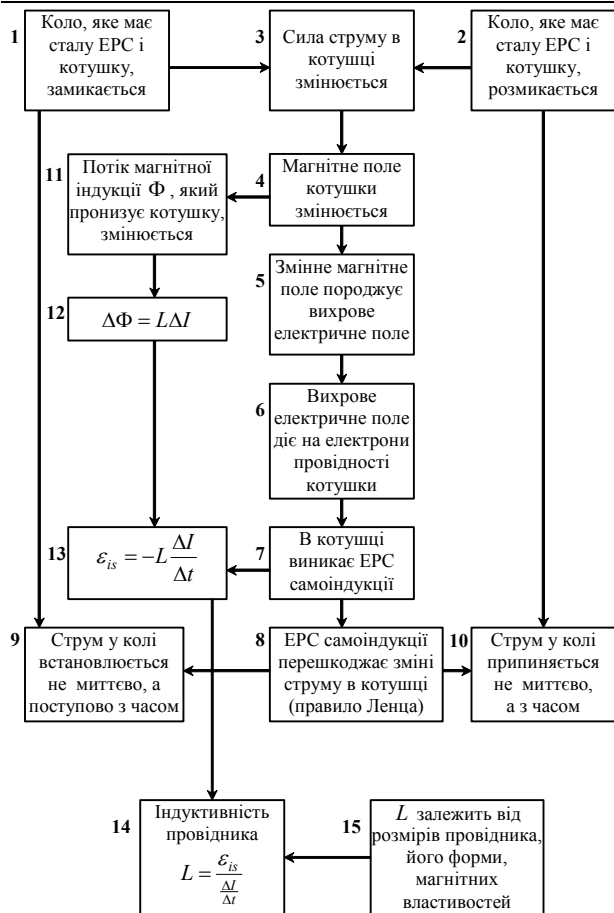


Рис. 1. Граф-схема навчального матеріалу з теми «Самоіндукція»

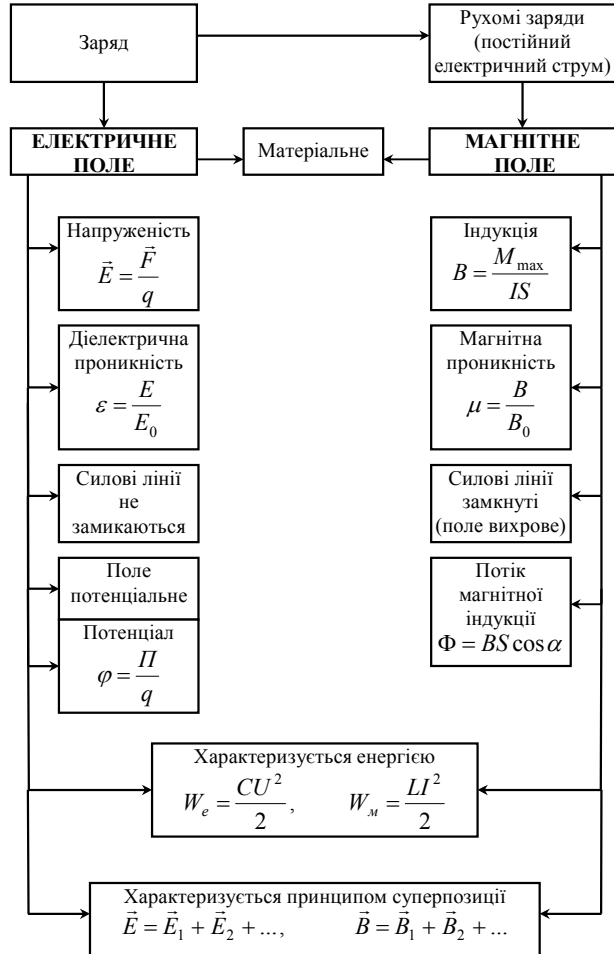


Рис. 2. Структурно-логічна схема основних фізичних понять, які характеризують електричне і магнітне поля

Урок краще провести методом бесіди. Ставимо учням такі запитання: «З яким полем завжди зв'язаний заряд?» (з електричним); «Які основні характеристики електричного поля вам відомі?» (напруженість, потенціал, енергія); «Який спосіб зображення електричного поля вам відомий?» (за допомогою розміжених силових ліній); «Чому дорівнює робота при переміщенні заряду по замкнутому шляху в електричному полі?» (дорівнює нулю, поле потенціальне). Під час відповідей учнів учитель на дошці креслить структурно-логічну схему (зв'язки добре креслити кольоровою крейдою). Далі до цієї роботи треба залучати і учнів. Потім за аналогією перераховуємо всі основні фізичні поняття (логічні елементи), які характеризують магнітне поле, встановлюємо зв'язки між ними.

Значення цього методу узагальнення полягає в тому, що учні як би самостійно «відкривають» логічні зв'язки між поняттями даної теми, які за допомогою символічного зображення матеріалізуються у їх свідомості. Вчитель, використовуючи граф-схему, може акцентувати увагу учнів на тих поняттях і зв'язках, які важливі для засвоєння, виділити спільне і особливе в навчальному матеріалі, розкрити характер деяких зв'язків. Так, наприклад, можна вказати, що дія електричного поля на нерухомий заряд є особливою властивістю саме електричного поля, а особливістю магнітного поля є його дія тільки на рухомий заряд.

Узагальнюючи знання учнів з електродинаміки, важливо, в першу чергу, встановити взаємозв'язок електричного та магнітного полів, виділити спільні та відмінні характеристики і властивості: цим підводимо учнів до розуміння електромагнітного поля. Після цього переходимо до складання структурно-логічної схеми основних дій електричного і магнітного полів (рис. 3). Розглядаємо цю схему в класі аналогічним методом. Тому зупинимось тільки на деяких зауваженнях. Особливо треба підкреслити, що електричне і магнітне поле – це матеріальні носії відповідної їм електромагнітної взаємодії. Взаємодію розглядаємо на основі принципу близькодії. Згадуємо експерименти, які підтверджують основні дії електричного і магнітного полів. Це сприяє формуванню уявлень учнів про об'єктивний характер і матеріальність цих полів.

Узагальнення знань з використанням структурно-логічної схеми можна провести й іншим методом. Цю роботу учні можуть зробити самостійно, виконуючи спеціальне контрольне завдання-тест. Таке завдання для прикладу подано на рис. 4.

Учні повинні встановити зв'язки між видами електромагнітного поля і їх характеристиками, з'єднуючи стрілочками прямокутники, в яких зазначені ці характеристики, з відповідними кружечками, в яких вказані види електромагнітного поля. Крім цього, їм потрібно здійснити порівняльний аналіз і синтез, встановити, що спільного між стаціонарним електричним полем та електростатичним, і чим вони відрізняються між собою.

Наші спостереження показали, що учні з інтересом виконують такі завдання, будуючи при цьому граф-схему, яка є моделлю тих зв'язків, які встановилися в їх свідомості в процесі вивчення фізики.

Довгий час в дидактиці принцип міцності засвоєння знань розглядався як вимога неодмінно плавного переходу від відомого до невідомого, від старого до нового. У практиці навчання це приводило до того, що нове вивчається завжди на базі закріплення і повторення раніше вивченого. Але учні при такій постановці навчання вивчають поточний матеріал, часто не вбачаючи його подальшого розвитку, тобто перспективи своєї роботи. Зараз у дидактиці висунуто положення про озброєння учнів навчальною перспективою. Досвід показує, що навчання найефективніше, коли матеріал теми, розділу засвоюється учнями як ціле. Це положення відповідає діалектиці процесу пізнання. «Нове завжди виникає як ціле, яке потім формує свої частини, розгортаючись в систему. Це виглядає як схвачування мислення цілого раніше його частин і складає характерну рису змістовного творчого мислення в науці. В діалектиці це одна із суттєвих моментів руху від абстрактного до конкретного» [2, с. 224].

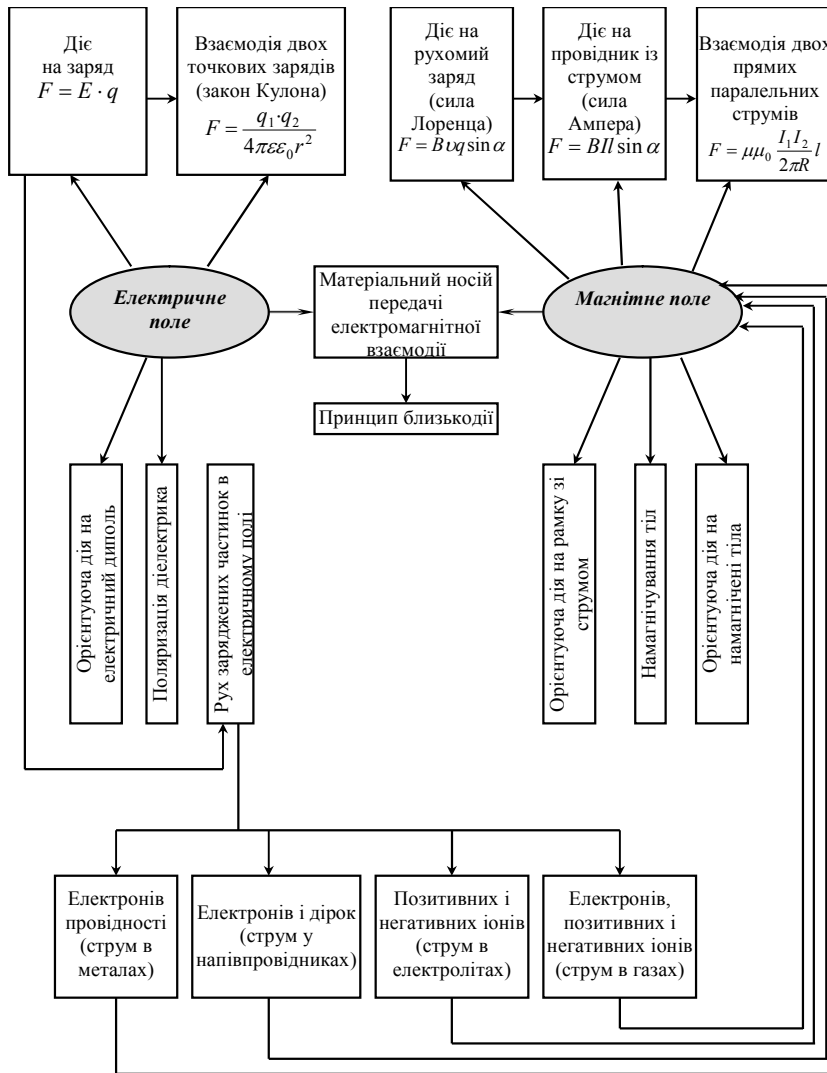
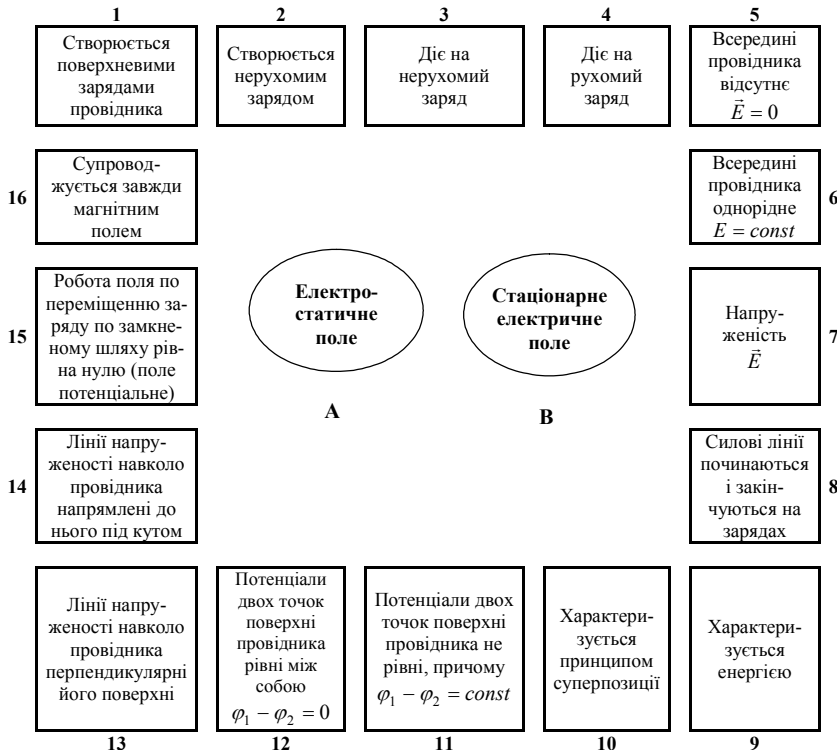


Рис. 3. Структурно-логічна схема основних дій електричного і магнітного полів



Відповідь: А → 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 15.
 В → 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16.

Рис. 4. Контрольне завдання-тест

У відповідності з цим при переході до нового матеріалу доцільно дати учням загальне уявлення про всю тему (ціле). Так як граф-схема представляє навчальний матеріал як єдине ціле, то при цьому біглому огляді навчального матеріалу її можна використати як символічну наочність. Потім після вивчення певної частини навчального матеріалу знову повернутися до граф-схеми, співвіднести частину з цілим. Таким чином, учні будуть засвоювати знання діалектично і співвідносити частину з цілим, засвоєне із заново засвоюваним, усвідомлювати риси відомого у невідомому, розуміти переходи від старого до нового і навпаки, тобто одержувати уявлення про всезагальний зв'язок і залежність фізичних явищ, які вивчаються.

Наші дослідження показали, що використовуючи структурно-логічні схеми для узагальнення навчального матеріалу, учні головну увагу звертають на встановлення зв'язків між поняттями і судженнями. Це приводить до більш глибокого і міцного засвоєння знань. Адже кінець кінцем, саме зв'язки речей являють собою дійсний зміст всякого пізнання, в тому числі такого, яке здійснюється в процесі навчання.

Список використаних джерел:

1. Давыдов В.В. Виды обобщения в обучении. – М.: Педагогика, 1972. – 423 с.
2. Кедров Б.М. Анализ развивающего понятия. – М.: Наука, 1967. – 428 с.
3. Махмутов М.И. Проблемное обучение. – М.: Педагогика, 1975. – 312 с.

In the article use of abstract visual method is examined as graphic charts of educational material during conducting of generalization and systematization of knowledge's. This method reveals an example of knowledge's' generalization at the study of electrodynamics.

Key words: generalization, systematization, abstract evidentness, structurally logical chart, logical copulas, educational prospect.

Отримано: 12.05.2008

ЕФЕКТИВНІСТЬ МЕТОДИКИ ЗАСТОСУВАННЯ ВІРТУАЛЬНОГО ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

Автор досліджує ефективність застосування віртуального фізичного експерименту та його оптимальне поєднання з реальними дослідженнями, що не тільки моделює об'єкт вивчення, а й допомагає учням досліджувати закономірності перебігу явищ і процесів, що відповідно впливає на розвиток навчальних можливостей учнів.

Ключові слова: віртуальний фізичний експеримент, експериментальне дослідження.

Науково-теоретичний аналіз і практика свідчать, що навчальний фізичний експеримент є джерелом знань, виступає висхідним моментом у навчально-пізнавальній діяльності учнів та слугує критерієм істинності здобутих знань з фізики і, відповідно, є дуже важливим фактором на завершальній стадії пізнання для перевірки наслідків фізичних теорій. Шкільний курс фізики вимагає встановлення основних закономірностей запровадження експериментальних методів дослідження, які містять у собі: обґрунтування гіпотези на основі дослідних фактів і теорій; вибір методу дослідження; проведення експерименту, спостереження, вимірювання; систематизацію отриманих результатів; аналіз та узагальнення експериментальних результатів; висновок про достовірність гіпотези. Зміщення акцентів у навчанні на розвиток особистості школяра, що визначає сучасний етап удосконалення фізичної освіти в школах України і взагалі сучасний етап актуальних науково – педагогічних досліджень в галузі дидактики фізики, вимагає створення системи індивідуальних експериментальних завдань, які різняться як за обсягом і складністю виконуваних учнями самостійних експериментів, так і за глибиною їхнього розгляду й теоретичного їх опису при відповідному матеріально-технічному забезпеченні.

Предметом дослідження були організація навчально-виховного процесу з фізики в основній школі з використанням комп'ютерного моделювання, тестування, аналізування.

Для розв'язання поставлених завдань, як свідчать фактичні дослідження з методики фізики, котрі після відповідного нашого осмислення й доповнення висновками про доцільність значного розширення реального фізичного експерименту комп'ютерним (віртуальним) за умовами встановлення відповідного співвідношення між ними. Це співвідношення може наближатися до оптимального на даному етапі вдосконалення навчального процесу з фізики та основних його складових. Важливою є розробка навчальних експериментів, які будуються на основі самостійної пізнавальної діяльності учнів. Необхідно також поступово, але постійно поглиблювати вивчення фізичних явищ і процесів, а також розширювати теоретичні знання та експериментальні вміння у використанні навчального обладнання і виконанні фізичних досліджень, широко запроваджувати лабораторні роботи й фізичні практикуми дослідницького характеру [1].

В основу дослідження було покладено **гіпотезу**, згідно з якою науково-обґрунтоване застосування НІТ в процесі вивчення фізики дозволить:

- 1) підвищити рівень навчальних досягнень учнів основної школи;
- 2) суттєво активізуватиме їхню пізнавально-пошукову діяльність;
- 3) поставити шкільний фізичний експеримент на новий, якісний рівень;
- 4) підвищити їхній інтерес до навчання фізики.

Відповідно до поставленої робочої гіпотези визначено завдання дослідження, частина з яких була вирішена у попередніх розділах:

- на основі аналізу літературних джерел з проблеми дослідження розглянуто психолого-педагогічні та методичні аспекти формування пізнавальних умінь учнів основної школи в процесі вивчення фізики;
- проаналізувавши стан досліджуваної проблеми з фізики, нами вивчено і визначено придатність існуючо-

го ППЗ та спрогнозована можливість його ефективного використання у формуванні навчальних умінь і навичок учнів, підвищення активності та інтересу до навчання фізики;

- з огляду на актуальність використання комп'ютерної техніки у навчальній діяльності в процесі нашого дослідження виявлено оптимальне співвідношення віртуального та реального у навчальному експерименті у процесі вивчення фізики в основній школі.

Під час роботи над дослідженням до початку формування експерименту було розроблено систему співвідношення віртуальних та реальних експериментальних завдань для формування пізнавальних умінь учнів при вивченні фізики в основній школі згідно характеристики рівня сформованості знань та вмінь та підготовлено методичні рекомендації щодо формування знань та експериментальних вмінь учнів у навчальному процесі з фізики.

У вирішенні поставлених завдань було враховано результати психолого-педагогічних досліджень з поставленої проблеми підвищення рівня знань та умінь учнів та практичний досвід роботи автора в школах (ЗОШ №2 та ЗОШ №1 м. Миколаєва) та Миколаївського району.

Для перевірки ефективності використання експериментальних завдань у формуванні теоретичних знань та експериментальних умінь учнів проведено широкомасштабний педагогічний експеримент з участю понад 900 учнів міської і сільської місцевості Львівської області Миколаївського району.

Важливим елементом процесу формування теоретичних знань та експериментальних вмінь є перевірка рівня їх сформованості. У своєму дослідженні ми неодноразово зустрічались з потребою визначити динаміку формування умінь і навичок у кінцевому результаті – ефективність всієї проведеної роботи. Перш за все, варто відмітити, що перевірці вмінь учнів передують клопітка робота з виявлення і виділення критеріїв для їх оцінки та методів оцінювання.

Аналіз педагогічної літератури з цієї проблеми показав, що більше уваги автори надають перевірці та оцінці знань учнів, тоді як вмінням приділяється значно менша увага. Так, зокрема, окремі автори вказують на необхідність контролю за пізнавальною діяльністю учнів та ступенем сформованості практичних навчально-пізнавальних умінь, проте як метод контролю вони виділяють лише спостереження за діями учнів в окремих ситуаціях під час уроку, екскурсій, позакласних та позашкільних занять. Лише з переходом до 12-бальної системи оцінювання досягнень учнів було виділено практичні вміння та визначено критерії для їх оцінювання.

Аналіз даних критеріїв показав, що потрібно враховувати всі основні практичні та пізнавальні вміння, а тому є потреба у вдосконаленні системи оцінювання цих умінь.

У методиці викладання фізики умовно виділяють такі методи контролю і перевірки: усний, письмовий, графічний [5].

Кожен вид діяльності складається із системи елементарних дій і операцій. Як основні критерії, загальні для всіх знань та вмінь, можна виділити склад і якість цих операцій, їхню усвідомленість, повноту та згорнутість. З огляду на основні операції, з яких складається виконання навчального експерименту, а також ступінь його складності відповідно до критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів (на чотирьох рівнях), можна виділити основні рівні сформова-

ності пізнавальних умінь: початковий, достатній, середній, високий. Такі ж рівні використовуються при оцінці інших навчальних досягнень учнів, тому використання таких самих рівнів для оцінювання вмінь буде зручним і зрозумілим усім учителям.

Контроль за формуванням теоретичних знань та експериментальних умінь, розвитком їх креативних здібностей потрібно будувати з врахуванням навчальних можливостей окремих учнів і класу загалом. Оцінюючи учня, потрібно здійснювати індивідуальний диференційований підхід, враховувати, що:

- інтелектуальні здібності всіх дітей неоднакові;
- кожен учень – індивідуальність, особистість;
- вихідні передумови в усіх учнів різні так само, як різні їх задатки та здібності;
- у різних учнів – різні темпи навчальної діяльності;
- потрібно показати учневі радість успіху в навчально-експериментальній діяльності.

Перевірку потрібно організувати так, щоб дотримувались принципи системності і об'єктивності. Цих принципів варто дотримуватись і при оцінці проміжних результатів (поточні оцінки) і кінцевих. З мети та функцій контролю впливають наступні педагогічні вимоги до нього:

1) контроль за ступенем сформованості умінь повинен бути систематичним. Тоді більш точно можна виявити динаміку формування пізнавальних умінь та оперативніше усувати недоліки та прогалини. Епізодичний контроль не сприяє високій ефективності формування вказаних умінь;

2) контролюючими операціями потрібно охоплювати якомога більшу частину учнів. Доцільно застосовувати різні види контролю: індивідуальний, груповий, фронтальний;

3) для того, щоб об'єктивно оцінити ступінь сформованості системи пізнавальних умінь, потрібно, по можливості, здійснювати поетапне оцінювання цих умінь;

4) у процесі оцінювання необхідно ефективно використовувати самооцінку та взаємооцінку;

5) усі операції, які підлягають контролю, учні повинні виконувати самостійно. Використання підказок (навідних запитань, задач-підказок, усних вказівок) має відобразитись на кінцевій оцінці – зняті бали;

6) забезпечити ефективне використання часу, відведеного для контролю.

Такі завдання можуть використовуватись не лише в ролі засобу формування знань та умінь оцінювання ступеня їх сформованості.

Експериментальне дослідження тривало упродовж 2005-2008 років і включало такі етапи:

- констатуючий експеримент;
- проблемно-пошуковий експеримент;
- формуючий експеримент.

Констатуючий експеримент проходив у 2005-2006 рр., і в ході якого було продовжено огляд літературних джерел. Виділено основні знання і вміння та критерії їх сформованості. Також було здійснено попередній аналіз стану сформованості пізнавальних умінь учнів 7-9-их класів ЗОШ №1, ЗОШ №2. Під час констатуючого експерименту було опитано 15 вчителів фізики та понад 200 учнів цих шкіл з використанням спеціальних анкет.

Проблемно-пошуковий експеримент тривав протягом 2006–2008 рр. у ЗОШ №1 та ЗОШ №2 м. Миколаєва. Результати проблемно-пошукового експерименту показали, що найбільш широкі можливості у покращенні наявного рівня сформованості пізнавальних умінь учнів 7-9-их класів відкриваються під час використання на уроках і в домашніх завданнях експериментального характеру з використанням комп'ютерних технологій. Автором було проаналізовано зміст поняття «співвідношення віртуального та реального в фізичному експерименті основної школи».

Виділено окремі етапи вирішення експериментальних завдань та визначено, які саме експериментальні вміння формуються на кожному з цих етапів. Таким чином, вдалося сформулювати робочу гіпотезу дослідження та конкрет-

но визначити основні завдання та методи дослідження. Було виявлено стійкий інтерес учнів до сучасної комп'ютерної техніки та інформаційних технологій. З метою оптимального використання нахилів, уподобань та пізнавальних інтересів учнів в навчальній діяльності, було досліджено проблеми можливості комп'ютерної техніки у формуванні основних знань та умінь, і, зокрема, під час виконання фізичного навчального експерименту. З метою закріплення сформованих експериментальних умінь та знань учнів та їх широкого переносу на інші навчальні предмети було використано міжпредметні зв'язки фізики в двосторонньому напрямку: використання умінь, сформованих на уроках фізики, на уроках з інших предметів і навпаки – вміння, сформовані на інших уроках, активно використовувались на уроках фізики.

Попередні результати показали, що рівень сформованості експериментальних умінь учнів, після впровадження в навчальний процес фізики віртуального експерименту почав зростати. Проте наші припущення, здогадки, гіпотезу та попередні результати необхідно було підтвердити експериментально з більшою кількістю учнів з різних районів, у тому числі із сільської місцевості.

Варто зауважити, що під час впровадження розробленої методики ми спостерігали досить цікаве явище: учні висловлювали задоволення з використання віртуального експерименту. Більшість учнів виявили бажання проводити експерименти за допомогою програмного педагогічного забезпечення, а також готуватися вдома.

Експериментальна перевірка ефективності запропонованої методики здійснювалась в ході *формуючого експерименту*, який тривав упродовж 2006-2008 навчального року.

Перед проведенням формуючого експерименту необхідно було отримати схвалення психологів, ознайомити з ідеями дослідження всіх учасників та зацікавлених осіб. З цією метою було сформовано пакет методичних рекомендацій, куди увійшли:

- визначення проблеми дослідження;
- формулювання теми дослідження, обґрунтування її актуальності;
- ідея, гіпотеза дослідження та відповідно до неї завдання;
- теоретичне обґрунтування раціональності гіпотези;
- розроблена методика вивчення фізики для 7-9-их класів;
- методичні поради щодо особливостей впровадження і використання співвідношення віртуальності та реальності в фізичному експерименті;
- методичні поради щодо використання доступної комп'ютерної техніки в ході дослідження;
- набір анкет для вчителів та учнів.

На основі цього пакету було сформовано «Методичні рекомендації і поради вчителям до використання комплекту програмно-педагогічного забезпечення з фізики для загальноосвітніх навчальних закладів» [3].

Під час *формуючого експерименту* було здійснено поділ учнів на контрольні і експериментальні класи. Нововведення впроваджувались в експериментальних класах, тоді як контрольні класи працювали за традиційною методикою викладання фізики і з традиційними завданнями. На початковому етапі формуючого експерименту було визначено рівень сформованості виділених груп пізнавальних умінь засобами. Як показали результати цього етапу дослідження, лише приблизно половина учнів володіють виділеними знаннями та вміннями.

Педагогічний експеримент з перевірки розробленої методики системи навчального експерименту з фізики в основній школі проводився в різних школах. Крім цього навчання фізики в різних школах проводили вчителі, які мають різні рівні володіння ПК, а також по-різному відносяться до використання віртуального фізичного експерименту.

Тим не менше педагогічний експеримент в школах м. Миколаєва, де робота проводилась при безпосередньому спостереженні, за участі автора дослідження, в школах

Миколаївського району, де керувались навчальним процесом, здійснювалась в основному, за методичними рекомендаціями і вказівками, дав практично однакові результати.

Динаміка, яка характеризує результати експериментального навчання учнів контрольних і експериментальних класів в школах м. Миколаєва та району показана в таблиці 1.

Із даних таблиці 1 видно, що на початку експерименту учні високого та достатнього в експериментальних класах становили відповідно 12,1% і 40%, у контрольному – 14,1% і 37,6%.

Таблиця 1

Динаміка результатів експериментального навчання з фізики

Рівні \ Класи	Експериментальні		Контрольні	
	Початок експерименту	Кінець експерименту	Початок експерименту	Кінець експерименту
Високий				
Кільк. учнів	63	85	71	75
%	12,1	17,13	14,1	15
Достатній				
Кільк. учнів	198	252	184	203
%	40	50	37,6	42,3
Середній				
Кільк. учнів	236	159	248	215
%	47,9	32,87	48,3	42,7

Після навчання в експериментальних класах кількість учнів високого рівня збільшилась на 5,03%, а достатнього рівня – збільшилась на 10% (з 40% до 50%). Кількість учнів середнього рівня зменшилась, відповідно на 15,03%.

У контрольних класах за цей же період кількість учнів високого рівня збільшилась на 0,9%, кількість учнів достатнього рівня збільшилась на 4,4%. Кількість учнів середнього рівня зменшилась відповідно на 5,6%. Це свідчить про те, що розвиток навчальних можливостей учнів контрольних класів йде повільніше від учнів, які працювали за експериментальною методикою.

Як бачимо, впроваджена експериментальна методика проведення навчання з використанням ППЗ сприяє збільшенню обсягу і поглибленню засвоєних знань, умінь і навичок, активізації навчальної діяльності, інтересів, покращенню ставлення до навчання.

Обробка результатів педагогічного дослідження здійснювалась з використанням сучасної обчислювальної

техніки та методів математичної статистики. Для математичної обробки було використано програму Ms Excel з вбудованим майстром діаграм, що дозволив графічно показати результати експерименту.

З метою перевірки об'єктивності оцінювання рівня сформованості експериментальних умінь та практичних знань учнів контрольних та експериментальних класів застосовувався метод порівняння отриманих нами результатів та результатів незалежного перевіреного і надійного тесту. Це ще раз підтвердило наші гіпотези про те, що рівень пізнавальних умінь учнів основної школи можна підвищити за рахунок використання оптимального співвідношення віртуального та реального фізичного експерименту з фізики.

Список використаних джерел:

1. Величко С.П. Розвиток систем навчального експерименту та обладнання з фізики в середній школі. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 1998. – 303 с.
2. Величко С.П., Сальник І.В. Система лабораторних робіт для посилення графічного методу вивчення механічних властивостей твердих тіл і матеріалів // Нові технології навчання / Ред. кол.: В.П. Андрущенко (гол. ред.), О.І. Ляшенко, А.М. Федяєва та ін. – К.: ІЗМН, 1998. – Вип. 22. – С. 142-150.
3. Величко С.П., Денисов Д.О., Петриця А.Н. Методичні рекомендації і поради вчителям до використання комплексу програмно-педагогічного забезпечення з фізики для загальноосвітніх навчальних закладів. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2006. – 20 с.
4. Петриця А.Н., Величко С.П. До проблеми вдосконалення навчального експерименту з фізики засобами новітніх інформаційних технологій // Наукові записки. – Вип. 77. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2008. – Ч. 1. – С. 339-344.
5. Шульдик В.І. Педагогічний аспект диференційованого підходу до учнів у навчальному процесі: Навч.-метод. посібник. – К.: ІЗМН, 1997. – 52 с.

Author explores efficiency application of virtual physical experiment and his optimum combination with the real experiments, that not only designs the object of study but also helps students to explore conformities to the law of motion of the phenomena and processes, that accordingly influences on development of educational possibilities of students.

Key words: virtual physical experiment, experimental research.

Отримано: 30.04.2008

УДК 373.167.1

О. М. Рачковський, Ц. А. Криськов

Кам'янець-Подільський національний університет

КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ЯК ОДИН ІЗ МЕТОДІВ ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМУ З АСТРОНОМІЇ

В статті розглянуте питання об'єднання лабораторного практикуму по астрономії з комп'ютерною технікою. Практично показано використання комп'ютерної техніки для спостереження поверхні Місяця.

Ключові слова: лабораторна робота, астрономія, Місяць, цифрова техніка.

Астрономія – наука про закони руху, будову і розвиток небесних світил і їхніх систем. Вона вивчає також форму, розміри і масу небесних тіл, фізичний стан речовини, з якої вони складаються, їхній хімічний склад та його зміну з часом.

Астрономія тісно пов'язана з фізикою, хімією, математикою, особливо геометрією. Астроном визначає відстань до небесного об'єкта, температуру на його поверхні, його масу, хімічний склад атмосфери, розповідає про будову зоряних надр, накреслює шляхи розвитку зір упродовж мільярдів років [5].

Тому навчання астрономії, слід розглядати як інноваційний процес, що має чітко виражені практичні і прогностичні функції, які полягають у науковій розробці змісту, структури, форм, методів і засобів навчання астрономії в їх

оптимальному поєднанні в конкретній технології навчання астрономії [1, 5].

Метою даної роботи є необхідність показати на практиці доцільність застосування комп'ютерної техніки при проведенні лабораторного практикуму з астрономії та експериментально підтвердити дану мету на проведенні конкретного лабораторного експерименту у лабораторному практикумі.

Лабораторний практикум допомагає наочно побачити та зрозуміти явища природи та їх закономірність, глибше ознайомитись з методикою вимірювання астрономічних тіл та спостереження астрономічних процесів [2].

Для успішного проведення лабораторної роботи студент повинен пройти кілька етапів підготовки і проведення роботи для її успішного виконання. Тому насамперед, по-

Миколаївського району, де керувались навчальним процесом, здійснювалась в основному, за методичними рекомендаціями і вказівками, дав практично однакові результати.

Динаміка, яка характеризує результати експериментального навчання учнів контрольних і експериментальних класів в школах м. Миколаєва та району показана в таблиці 1.

Із даних таблиці 1 видно, що на початку експерименту учні високого та достатнього в експериментальних класах становили відповідно 12,1% і 40%, у контрольному – 14,1% і 37,6%.

Таблиця 1

Динаміка результатів експериментального навчання з фізики

Рівні \ Класи	Експериментальні		Контрольні	
	Початок експерименту	Кінець експерименту	Початок експерименту	Кінець експерименту
Високий				
Кільк. учнів	63	85	71	75
%	12,1	17,13	14,1	15
Достатній				
Кільк. учнів	198	252	184	203
%	40	50	37,6	42,3
Середній				
Кільк. учнів	236	159	248	215
%	47,9	32,87	48,3	42,7

Після навчання в експериментальних класах кількість учнів високого рівня збільшилась на 5,03%, а достатнього рівня – збільшилась на 10% (з 40% до 50%). Кількість учнів середнього рівня зменшилась, відповідно на 15,03%.

У контрольних класах за цей же період кількість учнів високого рівня збільшилась на 0,9%, кількість учнів достатнього рівня збільшилась на 4,4%. Кількість учнів середнього рівня зменшилась відповідно на 5,6%. Це свідчить про те, що розвиток навчальних можливостей учнів контрольних класів йде повільніше від учнів, які працювали за експериментальною методикою.

Як бачимо, впроваджена експериментальна методика проведення навчання з використанням ППЗ сприяє збільшенню обсягу і поглибленню засвоєних знань, умінь і навичок, активізації навчальної діяльності, інтересів, покращенню ставлення до навчання.

Обробка результатів педагогічного дослідження здійснювалась з використанням сучасної обчислювальної

техніки та методів математичної статистики. Для математичної обробки було використано програму Ms Excel з вбудованим майстром діаграм, що дозволив графічно показати результати експерименту.

З метою перевірки об'єктивності оцінювання рівня сформованості експериментальних умінь та практичних знань учнів контрольних та експериментальних класів застосовувався метод порівняння отриманих нами результатів та результатів незалежного перевіреного і надійного тесту. Це ще раз підтвердило наші гіпотези про те, що рівень пізнавальних умінь учнів основної школи можна підвищити за рахунок використання оптимального співвідношення віртуального та реального фізичного експерименту з фізики.

Список використаних джерел:

1. Величко С.П. Розвиток систем навчального експерименту та обладнання з фізики в середній школі. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 1998. – 303 с.
2. Величко С.П., Сальник І.В. Система лабораторних робіт для посилення графічного методу вивчення механічних властивостей твердих тіл і матеріалів // Нові технології навчання / Ред. кол.: В.П. Андрущенко (гол. ред.), О.І. Ляшенко, А.М. Федяєва та ін. – К.: ІЗМН, 1998. – Вип. 22. – С. 142-150.
3. Величко С.П., Денисов Д.О., Петриця А.Н. Методичні рекомендації і поради вчителям до використання комплексу програмно-педагогічного забезпечення з фізики для загальноосвітніх навчальних закладів. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2006. – 20 с.
4. Петриця А.Н., Величко С.П. До проблеми вдосконалення навчального експерименту з фізики засобами новітніх інформаційних технологій // Наукові записки. – Вип. 77. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2008. – Ч. 1. – С. 339-344.
5. Шульдик В.І. Педагогічний аспект диференційованого підходу до учнів у навчальному процесі: Навч.-метод. посібник. – К.: ІЗМН, 1997. – 52 с.

Author explores efficiency application of virtual physical experiment and his optimum combination with the real experiments, that not only designs the object of study but also helps students to explore conformities to the law of motion of the phenomena and processes, that accordingly influences on development of educational possibilities of students.

Key words: virtual physical experiment, experimental research.

Отримано: 30.04.2008

УДК 373.167.1

О. М. Рачковський, Ц. А. Криськов

Кам'янець-Подільський національний університет

КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ЯК ОДИН ІЗ МЕТОДІВ ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМУ З АСТРОНОМІЇ

В статті розглянуте питання об'єднання лабораторного практикуму по астрономії з комп'ютерною технікою. Практично показано використання комп'ютерної техніки для спостереження поверхні Місяця.

Ключові слова: лабораторна робота, астрономія, Місяць, цифрова техніка.

Астрономія – наука про закони руху, будову і розвиток небесних світил і їхніх систем. Вона вивчає також форму, розміри і масу небесних тіл, фізичний стан речовини, з якої вони складаються, їхній хімічний склад та його зміну з часом.

Астрономія тісно пов'язана з фізикою, хімією, математикою, особливо геометрією. Астроном визначає відстань до небесного об'єкта, температуру на його поверхні, його масу, хімічний склад атмосфери, розповідає про будову зоряних надр, накреслює шляхи розвитку зір упродовж мільярдів років [5].

Тому навчання астрономії, слід розглядати як інноваційний процес, що має чітко виражені практичні і прогностичні функції, які полягають у науковій розробці змісту, структури, форм, методів і засобів навчання астрономії в їх

оптимальному поєднанні в конкретній технології навчання астрономії [1, 5].

Метою даної роботи є необхідність показати на практиці доцільність застосування комп'ютерної техніки при проведенні лабораторного практикуму з астрономії та експериментально підтвердити дану мету на проведенні конкретного лабораторного експерименту у лабораторному практикумі.

Лабораторний практикум допомагає наочно побачити та зрозуміти явища природи та їх закономірність, глибше ознайомитись з методикою вимірювання астрономічних тіл та спостереження астрономічних процесів [2].

Для успішного проведення лабораторної роботи студент повинен пройти кілька етапів підготовки і проведення роботи для її успішного виконання. Тому насамперед, по-

трібно уважно ознайомитись зі змістом завдання. Вияснити завдання та мету роботи, а також на високому рівні засвоїти теоретичний матеріал, який стосується тієї чи іншої роботи.

Наступний етап успішного виконання лабораторної роботи потребує не лише засвоєння теоретичного матеріалу, але і в достатній мірі потребує тренування і певних навичок. Лабораторна робота вимагає добросовісного ставлення до кожного вимірюваного результату, і є результатом індивідуальним для кожного члена експерименту. Тому кожен студент повинен намагатися одержати не просто табличні дані, або дані своїх колег, а провести експеримент з такою точністю, щоб бути впевненим у правильності своїх вимірювань.

Студент повинен не тільки виконати роботу, але точно та правильно виміряти вимірювальними приладами шукані величини. На подальшому етапі потрібно обчислити експериментальні похибки та побудувати при потребі графік та замалювати картину досліджуваного процесу.

Комп'ютерні технології в останні роки міцно ввійшли в арсенал методів навчання [3]. Швидкодія і інформаційні можливості комп'ютерної техніки, дають можливість сучасним викладачам і учителям робити значні кроки у підготовці і проведенні навчального процесу. І вже на першому етапі теоретичної підготовки до проведення експерименту ми звертаємо увагу на всебічний розвиток експериментатора, який у наш час розвитку комп'ютерних технологій дає можливість студентам поглиблювати свої знання за допомогою комп'ютерної техніки. Уже на цей час у ВНЗ існують комп'ютерні класи і центри які дають можливість швидко і якісно отримати будь-яку інформацію за допомогою Інтернету. Навіть у власній комп'ютерній мережі створюються бібліотеки потрібних теоретичних, практичних та демонстраційних відомостей з того чи іншого розділу галузі науки.

Для більш зручного і ефективного користування бібліотечним матеріалом створені електронні посібники теоретичного матеріалу по певних розділах астрономії. Ці посібники розміщені на сервері факультету, та в бібліотечній мережі і при потребі кожен студент має можливість поглибити свої знання сівши за будь-яку ЕОМ яка зав'язана у мережу факультету.

Можна розглянути окремий випадок застосування новітніх комп'ютерних технологій у проведенні лабораторного практикуму. Для покращення теоретичного осмислення матеріалу підготовлені методичні розробки лабораторних робіт та наведені в них приклади та вказівки щодо проведення та виконання лабораторних робіт [4].

За допомогою ЕОМ, цифрового фотоапарата та телескопу можна виконувати різноманітні спостереження астрономічних тіл та зберігати результати спостереження як на папері, так і в електронному варіанті. Що дасть змогу при потребі, переглянути, а також зробити подальші дослідження на основі отриманих результатів.

Для демонстрування взаємозв'язку комп'ютерних технологій з лабораторним практикумом можна використати лабораторну роботу з вивчення Місяця і деталей його поверхонь.

Місяць – найближче до нас небесне тіло, природний супутник Землі. Зміною свого зовнішнього вигляду (своїх фаз) він звертав на себе увагу людей з найдавніших часів. Таке явище, як зміну фаз Місяця, використовували для лічби часу календарними місяцями. Тому не випадково у багатьох мовах світу слово «місяць» має спільний корінь, співзвучний з коренями слів «міряти» і «небесний Місяць». Наприклад, латинські *mensis* – місяць і *mensura* – міра. В українській мові назва календарної одиниці лічби часу і небесного світила омонімічні [5].

Місяць обертається навколо землі на середній віддалі 384400 км з періодом 27,32^d. Час одного оберту Місяця навколо власної осі і його сидеричний період обертання навколо Землі однакові, тому Місяць завжди повернутий до нас однією і тією ж стороною.

Еліптичність орбіти Місяця ($e = 0,0549$), рівномірність власного обертання, нахил осі обертання до площини орбіти

приводять до лібрації Місяця. Лібрації по довготі і широті дають можливість спостерігати до 59% поверхні Місяця.

На Місяці немає газової оболонки, що підтверджується відсутністю присмерків поблизу місяцевого термінатора, миттєвим покриттям зір, тощо.

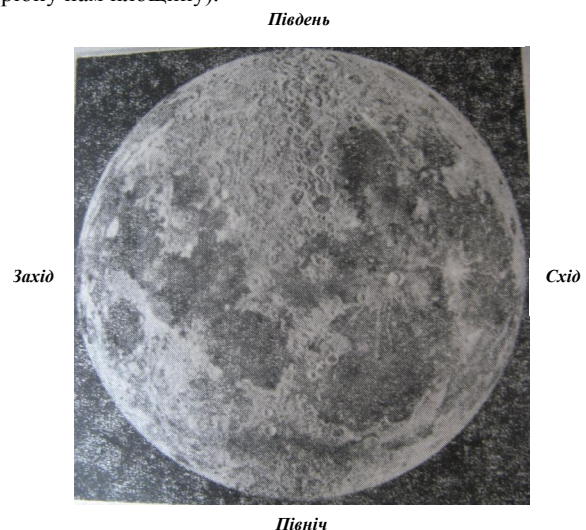
За двотижневий день освітлений бік Місяця дуже нагрівається: в повний Місяць температура поверхні підвищується до +120°C, а в нічний час спадає до -150°C. Різкі коливання температури за час місцевої доби впливають на стан покривного шару Місяця і його рельєфність. Покривний шар не відбиває, а розсіює світло, подібно до речовини, яка має дрібнозернисту структуру.

Тло неба над Місяцем – чорне, тіні місячних гір також чорні. Найсприятливіший час для спостереження гірських утворень є тоді, коли Місяць знаходиться ближче до першої або останньої чверті. Нерівності місячної поверхні в цей час освітлюються під кутом і тому рельєф виражений особливо чітко (мал. 1) [4].



Мал. 1. Зображення Місяця зроблене цифровою камерою

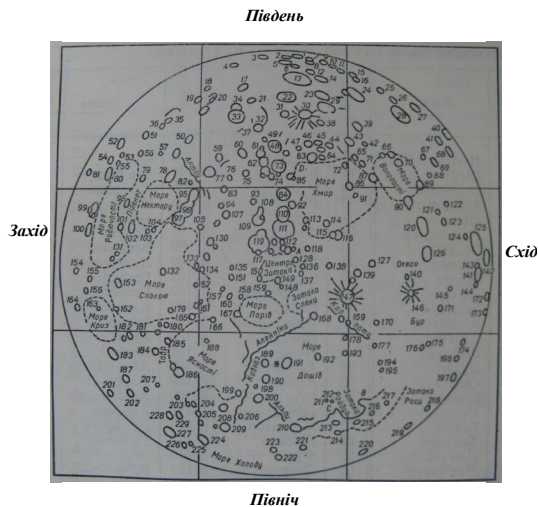
При виконанні спостережень Місяця слід користуватись рельєфною картою Місяця (мал. 2 (додаток IX)) і схематичною картою Місяця (мал. 3 (додаток X)) посібника [6], до якої додається список деталей поверхні Місяця: морів, гірських хребтів, кільцевих гір, кратерів тощо. Сторони світу на картах позначені з урахуванням того, що телескоп-рефрактор дає перевернуті зображення (вгорі-південь, внизу-північ). (Хоча в нашому випадку, на екрані монітора ми можемо повернути зображення у потрібну нам площину).



Мал. 2. (Додаток IX). Рельєфна карта Місяця

Роботу слід проводити у такій послідовності:

1. Виконати спостереження поверхні Місяця неозброєним оком і в бінокль (зорову трубу, цифрову камеру), порівнюючи видиму картину нерівностей з їх зображення-



Мал. 3. (Додаток Х. Схематична карта Місяця)

ми на рельєфній карті. Встановити контури морів – відносно рівнинних областей Місяця, а також гірських хребтів і найбільших кратерів.

2. Навести телескоп на Місяць і доbitись чіткого зображення його диска. Утримуючи західну сторону Місяця в полі зору телескопа. За допомогою цифрової камери зафіксувати зображення і перенісши зображення на екран монітора комп'ютера детально розглянути обриси берегів морів: Родючості, Нектару, Спокою, Криз (Небезпек); гірські хребти: Піреней, Тавр; кратери: Фурнерій (52), Гумбольт (81), Катаріна (95), Кірілл (96), Теофіл (97), Шуберт (154), Гаус (201) та інші.

3. Дослідити у північній частині Місяця моря: Ясності, Холоду, Дощів, Затоку Райдуг; гірські хребти: Альпи, Апеніни, Кавказ; кратери: Ендімійон (227), Арістотель (209), Платон (210), Репсольд (219) тощо. На гладі Моря Дощів, на північ від Апенін розташовані кратери Архімед (191) і Автолік (189).

4. Вивчити східну частину диска Місяця, де видно: контури морів Вологості, Хмар, Океану Бур, Затоки Роси; гірський хребет Карпати; кратери: Коперник (147), Кеплер (146), Річчолі (142), Гримальді (125), Летрон (120).

5. У південній частині Місяця знайти добре видимий при повному Місяці цирк Тіхо (30) з чіткими і яскравими радіальними променями, а також цирки і кратери Шікард (28), Шіллер (24), Вергентін (26), який має вигляд «столової гори», Клавдій (13), Ньютон (1), Магінус (22), Вільгельм (29), Пурбах (73).

6. Розглянути в центральній області диска: Море Парів, Затоку Speki, Центральну Затоку; великий кратер Гіпарх (119). Поблизу центрального меридіана спостерігати розташовані ланцюжком знизу вгору кратери Птолемеї (111), Альфонс (110) і Арзахель (84), від якого на південний схід простягається «Пряма Стіна» (Д).

7. Серед зір Місяць переміщується з заходу на схід. Внаслідок цього відбувається покриття зір, а іноді й планети або зоряного скупчення, диском Місяця. Потрібно виписати з Астрономічного календаря дані про покриття зір Місяцем і, спостерігаючи його, зафіксувати секундоміром та цифровою камерою моменти зникнення і появи зорі з-за місячного диска. Знайти його тривалість. Вважаючи, що кутовий діаметр місячного диска дорівнює $31,5'$, обчислити середній кутовий рух Місяця за годину і за добу.

8. Оформити результати спостережень.

Ми на експерименті переконуємося у ефективності використання комп'ютерного обладнання у навчальному процесі, особливо у лабораторному практикумі. Оскільки ми можемо як створювати окремі картинки, так і постійно спостерігати за об'єктом спостереження, фіксуючи дані як запис відео фрагменту, зробленого цифровою камерою.

Але не можна робити висновки з використання ЕОМ у одній роботі, адже і у інших роботах ми використовуємо можливості швидкого та правильного обчислення величин та похибок. Особливо ефективно використовується у навчальному процесі можливість побудови графіків та малюнків на основі комп'ютерних технологій.

Досвід постановки запропонованої технології навчального експерименту підтверджує його ефективність, оскільки вона усуває типову суперечність у використанні комп'ютерних засобів – підміни реального експерименту – модельним. У нашому випадку комп'ютерні технології підсилюють ефект реального експерименту і забезпечують формування знань студентів.

Список використаних джерел:

1. Барановський В.М., Василевський С.Ю. Удосконалення методики проведення лабораторного фізичного практикуму з механіки за допомогою програмних продуктів // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету. Серія педагогічна: Методологічні принципи формування фізичних знань учнів і професійних якостей майбутніх учителів фізики та астрономії. – Кам'янець-Подільський: К-ПДПУ, 2003. – Випуск 9. – С. 134-136.
2. Винниченко В.Є. Фізичний практикум. – К.: Видавництво «Радянська школа», 1950. – 296 с.
3. Нісімчук А.С., Падалка О.С., Шпак О.Т. Сучасні педагогічні технології: Навчальний посібник. – К.: Видавничий центр «Просвіта». Пошуково-видавниче агентство «Книга Пам'яті України», 2000. – 368 с.
4. Криськов Ц.А. Лабораторні роботи з астрономії. Навчальний посібник для студентів фізико-математичних факультетів університетів. – Кам'янець-Подільський державний університет, 2001. – 48 с.
5. Климишин І.М. Астрономія (посібник для фізико-математичних факультетів). – Львів, 1996. – 384 с.
6. Чепрасов В.Г. Практикум з курсу загальної астрономії. – К.: Вища школа, 1976. – 192 с.

In the article the question of association of laboratory practical work on astronomy with a computer technique is considered. The use of computer technique is practically shown for the supervision of surface of Moon.

Key words: laboratory work, astronomy, Moon, digital technique.

Отримано: 16.04.2008

І. В. Сальник, Е. П. Сірик

*Кіровоградський державний педагогічний університет імені В. Винниченка***ВІРТУАЛЬНІСТЬ ЯК ПРИНЦИП ТА ТЕХНОЛОГІЯ НАВЧАННЯ**

Віртуалізація освіти розглядається як об'єктивний процес руху від стаціонарного через дистанційне навчання до віртуальної освіти, яка вбирає в себе кращі властивості очного, заочного, дистанційного і інших форм отримання освіти і повинно бути адекватно інформаційному суспільству, що народжується в Україні. В статті розглядаються основні принципи, шляхи та технології віртуальної освіти.

Ключові слова: віртуальна реальність, віртуальна освіта, віртуальний навчальний простір, принципи навчання, технології навчання.

Віртуальна реальність, як і об'єктивна, говорячи мовою філософів, дається людині через його відчуття в його уяві. Проте, якщо об'єктивна реальність відображається людською уявою, то віртуальна реальність цілком і повністю є плід такої уяви. Можна подумати, що світ, який виникає в нашій уяві, коли ми читаємо книгу або дивимося кінофільм, теж віртуальний. Але це не так. Цей світ є плід чужої уяви, зафіксованої в книзі або кінофільмі, і ми сприймаємо його так, як він зафіксований. По відношенню до нас він об'єктивний.

Віртуальна реальність – це реальність, яка може мінятися нашою уявою, виникати тоді і там, коли і де ми побажаємо, щоб вона виникла. А у людської уяви необмежені можливості.

Якщо під процесом навчання розуміти процес формування в учнів та студентів деякої системи знань, умінь і навичок дії в певних ситуаціях, то можна стверджувати, що віртуальність є одним з його основоположних принципів.

Віртуальне навчання стає життєво важливим елементом стратегії вищих навчальних закладів не тільки в майбутньому, але вже сьогодні. Ще 10-15 років тому вузам фактично не було альтернативи з погляду отримання вищої освіти, перепідготовки або підвищення кваліфікації фахівців. Сьогодні ситуація різко змінилася.

Протягом останніх декількох років число «операторів» у сфері надання освітніх послуг зросло в геометричній прогресії. Це зростання – глобальне явище. Воно, з одного боку, безумовно, викликано небаченим до недавнього часу зростанням попиту на освітні послуги, який у свою чергу є закономірним наслідком науково-технічного прогресу, структурних зрушень в потребі економіки в робочій силі, змінами у вимогах до спеціалізації і кваліфікації працівників. Характерно, що людина сьогодні дуже добре розуміє, що навчання повинне носити попереджувальний характер. Іншими словами, щоб зроби професійну кар'єру, мати хорошу роботу, необхідно бути, щонайменше, на півкроку попереду того, що робиться в твоїй організації. Необхідно бути готовим до тих змін, які можуть відбутися в організації через динаміку розвитку. Це примушує не тільки незадоволених своєю справжною роботою людей, але і тих, хто цілком задоволений своїм сьогоднішнім станом, займатися самоосвітою, підвищенням кваліфікації. Але для дорослої людини традиційна система навчання і підвищення кваліфікації виявляється непереборним бар'єром на шляху до знань, як це не парадоксально звучить.

Нетрадиційні шляхи навчання дорослих людей розкривають приховану в них потребу до постійного підвищення свого освітнього рівня. Згідно даних Національного центру статистичних досліджень освіти США, якщо в 1984 році, коли фактично були доступні лише традиційні технології навчання, в різних формах підвищення кваліфікації і перепідготовки протягом одного року брали участь 23 мільйони дорослих американців, то з розвитком нових технологій їх число різко збільшилося. До 1995 року воно досягло значення 76 мільйонів, а у 2004 році пододало межю в 100 мільйонів.

Науково-технічний прогрес не тільки прискорює процес старіння знань і стимулює потребу в їх оновленні і поповненні, але він також і закономірно скорочує потребу виробничої сфери в людських ресурсах і вони «перетікають» в невиробничу сферу. Це веде до збільшення об'єму (і якості) пропонованих послуг, у тому числі і освітніх. Не-

важно уявити собі масштаби цього процесу, якщо ще 30 років тому в індустріально розвинених країнах (наприклад, в США) співвідношення зайнятих у виробничій і невиробничій сфері було 50/50, то в наші дні воно складає 20/80 на користь невиробничої сфери.

Перепідготовку і підвищення кваліфікації сьогодні можна одержати не тільки в стінах класичних вищих навчальних закладів. Але у плані розвитку технології віртуального навчання основна перевага залишається за класичними університетами. Це пов'язано з тим, що саме тут зосереджені професорсько-викладацькі кадри – основні «носії» сукупного знання, яке необхідно перетворити на віртуальний ресурс.

З кожним роком все більше зміцнюється в академічному середовищі розуміння того, що класичні університети повинні використовувати неокласичні технології віртуального навчання. Сьогодні (за даними International Data Corporation) в світі налічується вже близько 200 університетів, які займаються он-лайновою технологією навчання своїх студентів так серйозно, як і традиційною. Результати не примушують себе чекати. У одних тільки США минулого року учбові програми першої вищої освіти віртуально освоювали до 2230000 чоловік, що складає 14,8% від загального числа студентів.

Віртуалізація освіти може розглядатися як об'єктивний процес руху від очного через дистанційне навчання до віртуальної освіти, яка вбирає в себе кращі властивості очного, заочного, дистанційного і інших форм отримання освіти і повинно бути адекватно інформаційному суспільству, що народжується в Україні.

Цей процес, як і процес інформатизації освіти, об'єктивний, закономірний і обумовлений рядом чинників – це:

- потреби працедавців на макро- (держава, фірми і т.д.) і мікрорівнях (конкретні особи);
- стрімкий розвиток телекомунікаційних і інформаційних систем, які відкривають нові дидактичні можливості для вдосконалення системи освіти;
- внутрішні потреби самої системи утворення, пов'язані із забезпеченням широким верствам населення якісної, доступної, мобільної, фундаментальної освіти;
- політичні ініціативи;
- інноваційна діяльність у сфері бізнесу та ін.

Ключовими ознаками віртуального освітнього процесу на наш погляд, є:

- а) його попередня невизначеність для суб'єктів взаємодії;
- б) унікальність для кожного роду їх взаємодії, у тому числі і з реальними освітніми об'єктами;
- в) існування тільки впродовж самої взаємодії. Віртуальний процес відбувається у відповідному віртуальному просторі, властивості якого визначаються аналогічними ознаками і наявністю в ньому віртуальних об'єктів.

У найбільш загальному вигляді під віртуальною освітою ми розуміємо процес і результат взаємодії суб'єктів і об'єктів освіти, супроводжуваний створенням ними віртуального освітнього простору, специфіку якого визначають дані об'єкти і суб'єкти. Існування віртуального освітнього простору поза комунікацією вчителів, учнями і освітніми об'єктами неможливо.

Іншими словами, віртуальне освітнє середовище створюється тільки тими об'єктами і суб'єктами, які беруть

участь в освітньому процесі, а не технічними засобами, наочною допомогою або учбовими аудиторіями.

З позицій педагогіки як науки можна вважати, що процес віртуального навчання відбувається в педагогічній системі, елементами якої є *цілі, зміст, учень, навчальна і технологічна підсистема віртуального навчання*. Це цілеспрямований, організований процес взаємодії учнів (студентів) з вчителями (викладачами), між собою і із засобами навчання, причому він необмежений до їх розташування в просторі і в часі. Вся ця конструкція спирається на матеріально-технічну і нормативно-правову основу [4].

Формування *змісту* віртуальної освіти, як і в традиційній системі освіти, ґрунтується на вибраній теорії організації змісту освіти і обліку відповідних принципів.

Головною особливістю формування змісту віртуальної освіти є так звана «логіка замовлення клієнта», тобто орієнтація на облік потреб ринку праці, інтересів тих людей, що навчаються, суспільства і держави.

Технологічна система віртуального навчання включає, на нашу думку, чотири підсистеми:

1. Засоби навчання, які можна умовно розділити на віртуальні (віртуальні світи, симулятори, віртуальні бібліотеки і ін.) і віртуалізовані (аудіо, відео, комп'ютерні повчальні системи та ін.)

2. Засоби віртуального педагогічного спілкування, які опосередковують «очне» спілкування викладача і студентів представлені відповідними засобами інформаційних і телекомунікаційних технологій;

3. Організаційні форми проведення учбових занять, види учбових занять, які ми поділили на віртуалізовані традиційні і віртуальні інноваційні. Окрім трансформованих (віртуалізованих) традиційних форм учбових вузівських занять – лекцій, семінарів, консультацій (наприклад, текстові лекції з консультацією по електронній пошті, багато викладацькіх телевізійні, дистанційні іспити з комплексним використанням відеоконференцзв'язку і факсу та ін.) мають місце віртуальні інноваційні види занять, що включають учбові фірми, проектні віртуальні групи і ін.

4. Методичне середовище характеризується методами активного навчання, методом проектів та ін. Дійсно, віртуальне навчання найсприятливіше до таких інноваційних методів, як методи активного навчання (мозковий штурм, «ділові ігри», «кейс-стади», методи «проектів» і ін.).

Віртуальний студент по праву є головною фігурою віртуального освітнього процесу, оскільки він є головним замовником і клієнтом віртуальної системи освіти. Можна виділити основні відмінності і переваги віртуального студента, які концентровано відображаються в наступних формулюваннях: «освіта без меж», «освіта крізь усе життя» «освіта за меншу вартість». З іншого боку до віртуального студента пред'являються і специфічні вимоги у вигляді виняткової мотивованості, дисциплінованості, уміння користуватися комп'ютерною і комунікаційною технікою і т.д.

Очевидно, що при віртуальному навчанні зі всією гостротою встають виховні і валіологічні проблеми. Особливу тривогу і увагу викликають психологічні і виховні умови роботи віртуального студента у відносній автономності і оточенні віртуального світу, а не реальних студентів і викладачів.

Віртуальний викладач – це і фізична особа, що працює або при безпосередньому контакті, або опосередковано через телекомунікаційні засоби і, крім того, це цілком може бути і «викладач-робот» у вигляді, наприклад, CD-ROM.

Вимоги до віртуального викладача складаються з традиційних вимог, що пред'являються викладачу і специфічних. Головна функція віртуального викладача – керування процесами навчання, виховання, розвитку, іншими словами, бути педагогічним менеджером. При віртуальному навчанні він повинен грати наступні ролі: координатор, консультант, вихователь і ін. [4].

Віртуалізація освітніх середовищ, науково обґрунтоване використання елементів технологічної системи вірту-

ального навчання, на нашу думку, приведе не до перебудови, не до поліпшення, а до становлення принципово нової системи освіти.

Тому, на наш погляд, будь-які спроби розвести і протиставити реальне (традиційне очно-заочне) і віртуальне навчання з погляду основоположних принципів не повинні мати місце. Інша справа, зіставлення і порівняння цих двох форм навчання з погляду технології передачі знань.

З технологічної точки зору, віртуальне навчання є закономірним розвитком методів використання інформаційних і телекомунікаційних засобів (засобів нових інформаційних технологій) в системі освіти. Використання таких засобів не є самоціллю, а лише засобом інтенсифікації навчального процесу. Спроби досягти цієї мети робляться вже принаймні впродовж останніх 35 років – з моменту появи у вищих навчальних закладах перших зразків обчислювальної техніки. Проте, тільки зараз, коли комп'ютери дійсно стали набувати якостей, що дозволяють називати їх інтегральними пристроями обробки інформації і телекомунікації, з'явилася можливість реально відчутти результати досягнення мети. Річ у тому, що сучасна технологічна база дозволяє перетворити сукупні знання, які мають в своєму розпорядженні вищі навчальні заклади, у віртуальний ресурс, доступний учням та студентам у будь-який час, в будь-якому місці і в будь-якому контексті, що визначається самим учнем.

У традиційному процесі навчання всі навчальні ресурси реальні, а можливість доступу до них для студентів та учнів залежить від реального часу, реального місця і реального контексту. Режим, порядок і інтенсивність навчання в даному випадку практично не залежать від учня. Що є найгіршим при цьому, так це те, що учбові програми і плани традиційного навчання зорієнтовані на якогось середнього студента. Проте, середній студент – це безлика суть, це маса. Орієнтуючись на задоволення масового попиту, сьогоднішня система освіти просто приречена мати масу незадоволених своєю освітою людей. Вихід з такої ситуації відомий давно: навчальні програми і плани повинні стати адаптивними, легко підстроюваними не тільки просто під запити індивідуума, але і під його освітній рівень, під динаміку його навчання. Виникає питання, як цього досягти, якщо є державний освітній стандарт? Відповідь, на наш погляд, проста: учбові програми повинні розроблятися не в рамках цього стандарту, а на його основі. Стандарт повинен бути мінімумом, від якого відштовхуються всі учні, але до «фінішу» кожний з них приходиться своїм маршрутом. Технологія віртуального навчання найкраще підходить для досягнення цієї мети [1].

Аналіз досліджень в області віртуалізації сукупного знання привели нас до висновку про необхідність створення нової організаційної форми – віртуального навчального простору. Ця форма об'єднує знання в систему за наочно-модульним принципом. Хоча даний принцип далеко не єдиний з числа тих, що могли б бути використані (наприклад, проблемний, тематичний), але все-таки саме він найбільш підходить для утворення системи, що перетворює знання на віртуальний ресурс з погляду його контексту.

Базовим елементом такої системи є наочний модуль, що представляє собою глибоко структурований учбовий матеріал, що включає тексти, ілюстровані статичною і динамічною графікою, перехресні посилання на ключові поняття, тематичні глосарії та ін.

З погляду організації і змісту навчального процесу модуль – це базова учбова одиниця, що об'єднує різні види і форми навчання і орієнтована на зміну конкретних здібностей студентів від «незнання» до «знання».

Розробка навчальних модулів покликана:

- а) усунути дублювання, часові і логічні розриви між різними дисциплінами, видами і формами навчання, підсилити зв'язки між окремими предметами;
- б) підвищити якість навчання (викладання і сприйняття учбового матеріалу студентами);
- в) підвищити ефективність самостійної роботи студентів.

Навчальний модуль не може бути представлений у вигляді монографії, навчального посібника або тексту лекцій з вибраної дисципліни. Це учбовий матеріал, що відрізняється, перш за все, семантичною *самостійністю* і *самодостатністю* і що представляється в наочній формі (текстовій, графічній, фото, відео, аудіо).

Семантична самостійність передбачає чіткі контури предмету вивчення.

Самодостатність припускає, що модуль містить тільки необхідні і достатні відомості, які дозволяють повністю розкрити зміст предмету, що вивчається.

Мета будь-якого навчального модуля – цілком конкретне збагачення системи знань, навичок, умінь і уявлень студентів.

При визначенні змісту навчального модуля необхідно чітко визначити:

а) межі його *наочної області*;

б) *опорні модулі*, тобто модулі, без вивчення яких неможливе успішне освоєння даного модуля. Учбовий матеріал, що міститься в опорних модулях, активно використовується при вивченні даного модуля;

в) *суміжні модулі*, тобто модулі, в яких розкривається зміст найбільш близьких в семантичному відношенні до даного модуля предметів вивчення;

г) модулі, в яких надалі використовуватимуться учбові матеріали даного модуля.

Якщо вказати, що повинен знати студент, щоб зрозуміти, про що йде мова в даному модулі, зрозуміти логіку викладу матеріалу, зрозуміти його висновки, рекомендації, поради і т.п., то можна вийти на опорні учбові модулі, передує даному.

Система знань розглядається як відкрита система. Розкриваючи зміст навчального модуля, неможливо передбачити всі ті семантичні конструкції, в яких він виступає як опорний. Тому питання про цільове призначення набутих учнями знань залишається частково відкритим.

Семантична самостійність і самодостатність модуля *дозволяє пересувати його в навчальному плані* без особливого збитку логіці і послідовності навчання студентів.

Формат учбового модуля припускає виділення наступних елементів:

1. Назва модуля, яка повинна відповідати певній семантичній категорії. Виключено використання в назві конструкцій, що розмивають контури наочної області (наприклад, не можна називати модуль «поняття про коливні системи», а просто «коливання»).

2. Визначення наочної області, що, фактично, повинно розкрити поняття семантичної категорії, відбитої в назві модуля.

3. Перелік опорних модулів або визначення опорних областей знань.

4. Перелік суміжних модулів або суміжних областей знань.

5. Навчальні цілі модуля, тобто позначення тих інтелектуальних здібностей, якими повинен оволодіти студент після засвоєння матеріалу модуля. Їх формулювання можуть починатися із слів «знати...», «вміти...», «розуміти...», «відізнати...», «мати уявлення...».

6. Виклад учбового матеріалу модуля, яке повинне точно відповідати змісту, бути коротким, але повним, щоб забезпечити дотримання принципу самодостатності. Учбові модулі краще всього представляти у вигляді розгорненої

статті енциклопедії. Об'єм учбового матеріалу (з урахуванням глосарію і тестів) повинен складати від 30 до 50 стор. Доцільно орієнтуватися на те, що звичайно вивчення модуля займає від 6 до 20 годин аудиторного навантаження.

Навчання у віртуальному учбовому просторі – це онлайнова технологія навчання, можливість виникнення і розвитку якої без існування Інтернет була б, як нам здається, під великим питанням. Через Інтернет доступ у віртуальний навчальний простір може бути відкритий 24 години на добу, з будь-якого географічного району. Просторово-часова незалежність навчання через Інтернет доповнюється ще і відсутністю фізичних обмежень по числу осіб, що одночасно навчаються. Теоретично, аудиторія віртуального навчального простору – це весь світ. Які це відкриває можливості, можна тільки здогадуватися. Уявіть собі, чи може в реальному житті мати місце семінар, в якому беруть участь сотні студентів і всі одночасно відповідають на поставлене викладачем питання або висловлюються на запропоновану тему? Більш того, результати роботи кожного такого студента фіксуються і потім можуть бути проаналізовані викладачем або програмою-роботом, яка виконує функції «провідника» студента у віртуальному просторі.

Вже сьогодні віртуальний навчальний простір є досить складним програмно-апаратним комплексом. Він дозволяє працювати з учбовими модулями, довідниками, глосаріями, віртуальною бібліотекою, одержувати персональні консультації, брати участь в дискусійних клубах, виконувати тести, одержувати рекомендації від «провідників» по коректуванню свого індивідуального учбового плану, замовляти, оплачувати і одержувати замовлену учбову літературу, аудіо і відео матеріали он-лайн.

Віртуальне навчання сьогодні – це дзеркало, в якому відображається те, як використовується нова інформаційна технологія у сфері освіти, те, як ми знаємо і розуміємо цю нову інформаційну технологію.

Список використаних джерел:

1. Ефремов В.С. Виртуальное обучение как зеркало новой информационной технологии // Менеджмент в России и за рубежом. – 1999. – №6.
2. Засоби і технології єдиного інформаційного освітнього простору: Зб. наук. праць / За ред. В.Ю. Бикова, Ю.О. Жукка / Інститут засобів навчання АПН України. – К.: Атака, 2004. – 240 с.
3. Триндаде А.Р. Информационные и коммуникационные технологии и развитие человеческих ресурсов // Дистанционное образование. – 2000. – № 2. – С. 5-9.
4. Хуторской А.В. Отечественные предпосылки философии виртуального образования // Центр дистанционного образования "Эйдос". – 1998. – http://www.eidos.ru/books/virt_edu_ru.html.
5. Хуторской А.В. Дидактическая эвристика: Теория и технология креативного обучения. – М.: Изд-во МГУ, 2003. – 416 с.

Virtual of education is examined as objective process of motion from eyeing through the controlled from distance studies to virtual education, which absorbs at itself the best properties eyeing, distance and other forms of receipt of education and must be adequately to informative society, that gives birth in Ukraine. Basic principles, ways and technologies of virtual education, are examined in the article.

Key words: virtual reality, virtual education, virtual educational space, principles of studies, technologies of studies.

Отримано: 12.05.2008

О. М. Семерня

Кам'янець-Подільський національний університет

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ПРОВЕДЕННЯ ПІЗНАВАЛЬНИХ ІГОР У ОСОБИСТІСНО ОРІЄНТОВАНОМУ НАВЧАННІ ФІЗИКИ

У цій статті описані методичні особливості постановки та проведення пізнавальних ігор у навчально-пізнавальній діяльності студентів з методики навчання фізики. Розроблено умовну класифікацію використання пізнавальних ігор на різних етапах та типах занять з методики навчання фізики.

Ключові слова: пізнавальна гра, пізнавальна діяльність, еталонний підхід до навчання.

Модель інноваційного навчального процесу з фізики підпорядковує собі пізнавальну діяльність тих, хто навчається. Провідна діяльність викладача в такій системі освітньої моделі виявляється в організації, контролі та корекції пізнавальних актів, дій студентів відповідно до принципу диференціації особистісно орієнтованого підходу.

Однією із основних характеристик навчально-пізнавального процесу виступає вмотивована та цілеспрямована діяльність тих, хто навчається. Як визначають Л.С. Виготський, О.М. Леонтьєв, С.Л. Рубінштейн, В.О. Сухомлинський, К.Д. Ушинський та інші, гра – вид діяльності, в результаті якої здійснюється розвиток особистості.

Зокрема, Б.Г. Ананьєв, констатує, що гра як вид діяльності, охоплює всі періоди людського життя, сприяючи формуванню індивіда, як особистості, з раннього віку, наголошує: «Перехід від гри до навчання, зміна різних видів навчання, підготовка до праці в суспільстві і т.д. – це одночасно стадії розвитку властивостей суб'єкта пізнання і діяльності і зміни соціальних позицій, ролей у суспільстві і зрушень у статусі, тобто – особистісні перетворення» [1, с.270]. Пригадаймо, з недалекого минулого, телевізійну гру з мудрою назвою: «Роби, з нами; роби, як ми; роби, краще нас». Отже, гру в аспектах сценаріїв ролей, образів та технологій її втілення в навчанні фізики, будемо розглядати як своєрідний елемент освітнього середовища, у якому формуватимуться як раціонально-наукові, так і емоційно-почуттєві особистісні якості учня [4].

Так, Атаманчук П.С. вважає, що особистісні якості учня (інтелект, світогляд, творчість і ін.) – це не закріплені структура, яку можна певним чином «спожити» і таким чином збагатити себе; швидше – це динамічна структура, що породжується суб'єкт-об'єктною взаємодією, носієм якої виступає пізнавальна фізична 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. На цій підставі можна стверджувати, що єдиним джерелом знань є власна перетворююча діяльність учня щодо об'єкта пізнання (реальні фізичні явища, процеси, тіла або їх матеріалізовані чи ідеалізовані моделі, а також – відношення, ознаки, властивості, поняття, закони, теорії, концепції, що характеризують матерію в усіх її проявах). Дієвим знанням властиві ознаки результату і процесу, змісту і методу. Тобто знання – це така особистісна якість, яка відображає у собі змістовно-діяльнісну характеристику процесу навчання [3].

Аналізуючи ряд літературних джерел [1, 2, 5, 6, 8-10], виділяємо проблему організації та постановки пізнавальних ігор у навчанні фізики, як виду цілеспрямованої діяльності, в основі якої лежить гарантований пізнавальний розвиток особистості. З огляду на модернізацію глобальної мети фізичної освіти, в контексті не тільки накопичення знань із фахових дисциплін студентів але й формування професійних компетентностей майбутнього вчителя фізики (знання, цінності, проекти, діалогізми, творчість), така проблема виявляє актуальний напрямок розширення, особливо, у комплексному та систематичному поєднанні різних форм та видів організації пізнавальних ігор.

Щоб забезпечити продуктивний та цілеспрямований навчально-пізнавальний процес з фахових дисциплін пропонуємо систематичне та комплексне використання пізнавальних ігор еталонного змісту на різних етапах і типах занять.

Таким чином, уможливується особистісно орієнтований підхід та досягнення гарантованого результату навчальної діяльності студентів – сформованість професійних компетентностей майбутнього вчителя фізики.

Розглянемо особливості організації та проведення пізнавальних ігор для студентів на різних етапах та типах занять.

1. Пояснення нового матеріалу. В даній частині заняття гра носить пізнавальний характер у рамках постановки та розв'язання проблемної задачі (ситуації), використанні методів мозкового штурму.

Наприклад, частина семінарського заняття із вивчення методичних особливостей теми «Основи термодинаміки».

Організація та проведення пізнавальної гри відбувається на постановці проблемної доповіді (5-7 хв.) «Висвітлення питань екології у зв'язку з застосуванням теплових машин», з метою вмотивування пізнавальної активності студентів на занятті; розв'язанні методичних завдань еталонного змісту для формування головного напрямку пізнавальної діяльності під час заняття:

1 (РГ). Проаналізуйте застосування першого закону термодинаміки при нагріванні води на газовій плиті.

2 (РГ). Проаналізуйте застосування першого закону термодинаміки при змішуванні гарячої і холодної води в калориметрі.

3 (ПВЗ). Чому в циклічному процесі неможливо всю кількість теплоти, що її дістав газ від нагрівника, перетворити в роботу?

4 (ПВЗ). Коли в посудину, закриту пробкою, накачувати повітря, то пробка з неї вилетить. Чому в посудині в цей час утворюється туман? Який при цьому відбувається процес? За рахунок чого повітря виконує роботу?

5 (ПВЗ). Наведіть приклади застосування першого закону термодинаміки в природі і техніці.

6 (ПВЗ). При яких процесах газ одержує деяку кількість теплоти ззовні? Віддає деяку кількість теплоти?

7 (ПВЗ). Чому при накачуванні велосипедної камери насос помітно нагрівається?

8 (УЗЗ). Маючи термометр і кусок льоду відомої маси, визначте масу води в бочці.

9 (П). У водах морів і океанів, в атмосфері зосереджена величезна внутрішня енергія. Запропонуйте способи використання цієї енергії.

Цей приклад, один із способів прихованого процесу управління цілеспрямованою пізнавальною активністю студентів для досягнення прогнозованого результату.

2. Закріплення нового матеріалу. В аспекті еталонного підходу до навчання – організації та проведення дидактичних, рольових ігор студентів, в яких закріплюються набуті первинні знання.

Наприклад, завдання еталонного рівня уміння застосувати професійні знання для студентів третього курсу: спроектувати та провести фрагмент уроку-демонстрації з фізики для учнів 7 класу з теми «Застосування оптики у повсякденному середовищі» (узагальнюючий тип уроку).

3. Актуалізація опорних знань. Проведення ігрових форм методів активізації пізнавальної діяльності.

Наприклад, пізнавальна гра на розвиток загальних інтелектуальних здібностей студентів (параметр пристрасності): підбір пізнавальних повідомлень методичного змісту з конк-

ротної теми уроку шкільної фізики, наслідування у постановці пізнавальної проблеми для учнів, описування плану діяльності щодо розв'язання проблеми, проектування завдань еталонного рівня для учнів на розвиток переконання.

4. Формування практичних та експериментальних знань студентів. У такій частині заняття пропонуємо на рівні еталонних вимог фахові ігрові завдання різних видів у комплексному поєднанні зі змістом пізнавальної задачі.

5. Контроль та корекція знань. Проведення такої форми заняття вимагає перевірки рівня обізнаності студентів з цілого ряду пізнавальних задач. Тому ми пропонуємо у завданнях контролюючих зразків виявити рівень досягнення результату сформованості професійних компетентностей майбутніх вчителів фізики.

Наприклад, зразки контрольних завдань з часткової методики навчання фізики:

Картка №1

1. Методичні особливості вивчення розділу «Механічні коливання і хвилі».
2. Вивчення молекулярної фізики рідин. Поверхневий натяг. Змочування. Капілярні явища.
3. Розробіть фрагмент уроку і покажіть, як здійснюватиметься поєднання індивідуальної і колективної форми роботи учнів у процесі роботи над задачею:
4. Потяг, що рухається після початку гальмування з прискоренням $-0,4 \text{ м/с}^2$, через 25 с зупинився. Визначити швидкість на момент початку гальмування і гальмовий шлях.

Картка №2

1. Методичні особливості вивчення розділу «Закони збереження в механічних процесах».
2. Насичена і ненасичена пара. Вологість повітря та експериментальні способи її вимірювання (варіанти проведення лабораторної роботи фізичного практикуму).
3. Розробити фрагмент конспекту уроку з розв'язування фізичних задач з описом методів активізації самостійної роботи учнів.

Картка №3

1. Методичні особливості вивчення розділу «Основи динаміки».
2. Ідеальний газ як модель МКТ. Вивчення основного рівняння МКТ ідеального газу. Розв'язування задач з даної теми.
3. Підготувати запитання для розв'язування якісної задачі з метою керування розумовою діяльністю учнів «Чи завжди у рівноприскореному русі шлях, який тіло проходить за першу секунду, чисельно дорівнює половині прискорення?»

Картка №4

1. Методика вивчення кінематики в основній школі (загальні положення).
2. Формування поняття температури. Абсолютна шкала температур та її зв'язок з емпіричними шкалами Цельсія, Реомюра, Фаренгейта.
3. Провести структурний аналіз процесу розв'язування обчислювально-графічної задачі, прагнучи виробити підхід до розв'язування задач.
- 6. Узагальнення та систематизація знань.** Організація та проведення пізнавальних ігор вищого та диференційованого рівнів, з метою корекції хибних знань та прогалин у фундаментальних знаннях.

7. Індивідуальні науково-дослідні роботи студентів. Така інноваційна форма організації пошуково-креативної, дослідницької діяльності студентів цілком виявляє його нахили у розвитку пізнавальних дій особистості, майбутнього вчителя фізики. Саме тому у цій складовій навчально-пізнавальної діяльності студенти самостійно ставлять пізнавальні проблеми професійної спрямованості, складають ряд методичних пізнавальних ігор еталонного змісту, як дидактичну підтримку до індивідуальної тематики науково-дослідної роботи з методики навчання фізики.

Для прикладу, студентами Кам'янець-Подільського національного університету за спеціальністю «Педагогіка та методика середньої освіти. Фізика» (бакалаври, спеціалісти) розробляються пошуково-дослідницькі проекти (роботи) з методики навчання фізики (таблиця 1). Результати пошуково-креативної діяльності студентів упродовж кожного навчального семестру корегуються викладачами кафедри (таблиця 2).

Таблиця 1

Напрямки індивідуальної пошуково-креативної діяльності студентів

№ з/п	Типи
1.	Місце та змістове наповнення фізичної складової у навчанні молодших школярів
2.	Розвиток пізнавального інтересу учнів з фізики
3.	Технології активного навчання учнів з фізики
4.	Методика вивчення окремих тем і розділів курсу фізики
5.	Методика розв'язування фізичних задач
6.	Роль і місце фізичного експерименту в навчальному процесі
7.	Система позакласної роботи з фізики
8.	Особливості побудови і проведення різних типів уроків з фізики
9.	Саморобні прилади в навчанні фізики
10.	Дослідницька робота при вивченні фізики в домашньому експерименті
11.	Елементи ігрового моделювання в шкільному курсі фізики
12.	Комп'ютерна підтримка вивчення вибраних тем шкільного курсу фізики
13.	Впровадження еталонних вимірників якості знань учнів з фізики
14.	Головні тенденції у навчанні фізики в 12-річній школі
15.	Шляхи розвитку експериментальних і творчих здібностей школярів у навчанні фізики
16.	Критерії оцінювання навчальних досягнень учнів з фізики в умовах переходу на 12-річний термін навчання

Таблиця 2

Види пошуково-методологічної діяльності студентів-першокурсників

№ п/п	Вид діяльності	К-сть год.	Форма контролю
1. Вступ до спеціальності			
Тема 1	Вибір та узгодження теми науково-методичних розвідок та досліджень.	1 год.	співбесіда
	Розробка плану досліджень.	1 год.	реферат
	Опрацювання літератури за обраною темою.	2 год.	рукопис
	Накопичення первинних матеріалів з теми дослідження.	2 год.	рукопис

Описана градація систематичного та комплексного підходу в організації та проведенні пізнавальних ігор засвідчує підтвердження істин: «залучення до пізнання», «єдиним джерелом знань є власна перетворююча діяльність учня щодо об'єкту пізнання і себе самого». Радість і позитивні враження від того, що самостійно та неповторно зроблено тим чи іншим студентом вселяє віру в себе та підвищення власної самооцінки. Позитивізм та цілеспрямованість пізнавальної діяльності формує звичку до постановки та досягнення нових інтелектуальних, світоглядних висот майбутнього вчителя.

Так, у статті описуються методичні особливості організації та проведення пізнавальних ігор на різних етапах і типах уроків фізики та розгортання дидактичної ролі у формуванні професійних компетентностей майбутніх вчителів фізики в рамках діяльнісного підходу до навчально-пізнавального процесу.

Ігрова діяльність тих, хто навчається сприяє ефективному залученню та усвідомленому, вмотивованому пізнавальному навчанні фізики та методики її викладання. Бінарне використання пізнавальних ігор як на уроках фізики в школі, так і на заняттях з методики навчання фізики організовує гарантований діяльнісний підхід до навчання. В основі гарантованого результату навчання викристалізуються результативні, дієві знання з фахових предметів та шкільного курсу фізики.

Систематичне комплексне комбінування пізнавальних ігор на різних етапах та типах уроків (занять) відповідно до характеристик пізнавального процесу (усвідомленість, стереотипність, пристрастність) організовує вмотивовану навчальну діяльність студентів та сприяє активізації пізнавальних дій щодо предмету вивчення.

Список використаних джерел:

1. Ананьев Б.Г. О проблемах современного человекознания. – М.: Наука, 1977. – 370 с.
2. Ананьев Б.Г. Человек как предмет познания. – Л.: Издательство ЛГУ, 1969. – С. 14-162.
3. Атаманчук П.С. Управління процесом навчально-пізнавальної діяльності. – Кам'янець-Подільський: К-ПДП, 1997. – 136 с.
4. Атаманчук П.С., Николаев О.М., Семерня О.М. Задачний підхід у реформуванні фізичної освіти // Наукові записки. Серія: педагогічні науки. Засоби реалізації сучасних технологій навчання. – Вип. 34. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2001. – С.9-12.
5. Выготский Л.С. Педагогическая психология / Под ред. В.В. Давыдова. – М.: Педагогика, 1991. – 480 с.
6. Выготский Л.С. Проблемы психического развития ребенка // Хрестоматия по психологии / Под ред. А.В. Петровского. – М.: Просвещение, 1979. – 288 с.
7. Гончаренко С.У. Формування наукового світогляду учнів під час вивчення фізики: Посібник для вчителя. – К.: Рад. шк., 1990. – 208 с.
8. Неменский Б.М. Внеаучные формы познания // Советская педагогика. – 1991. – № 9. – С. 40-45.
9. Теория функциональных систем в физиологии и психологии / Ред. кол.: Б.Ф. Ломов и др. – М.: Наука, 1978. – 384 с.
10. Чернилевский Д.В., Филатов О.К. Технология обучения в высшей школе: Учебное издание / Под ред. Д.В. Чернилевского. – М.: Экспедитор, 1996. – 228 с.

In this article are describing a technology of use knowledge acts: the knowledge's players. Tapes of this technology are classification about plays of the lessons methodic physics.

Key words: knowledge acts, knowledge's players, elation's of knowledge quality.

Отримано: 12.04.2008

УДК 382.853

Н. Л. Сосницька, К. О. Волошина

Бердянський державний педагогічний університет

ІННОВАЦІЙНІ АСПЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ ДИДАКТИЧНИХ ФУНКЦІЙ ШКІЛЬНИХ ПІДРУЧНИКІВ З ФІЗИКИ

У статті розглянуто інноваційні аспекти конструювання шкільних підручників з фізики на засадах аналізу їх дидактичних функцій. Вирішення поставленого завдання подано у вигляді інтеграції дидактичних та інформаційних технологій на сучасному рівні.

Ключові слова: дидактичні функції, зміст, навчально-методичний комплекс, електронний підручник.

В умовах модернізації фізичної освіти проблема шкільного підручника є місцем перетинання таких важливих напрямків удосконалювання процесу навчання фізики, як відбір дидактично доцільного й обов'язкового для засвоєння всіма учнями навчального матеріалу, виявлення оптимальних способів подачі цього матеріалу, організація навчальної діяльності, розвиток пізнавального інтересу учнів. Актуальність дослідження науково-методичних проблем шкільного підручника з фізики обумовлений тим, що підручник є об'єктом, за допомогою якого здійснюється реальна взаємодія змісту освіти й процесу навчання фізики. Проблема підручника дозволяє вникнути як у загальну методико навчання фізики, так й у логіку часткових методик [2, 3].

Отже, результати аналізу наявних підходів до конструювання шкільних підручників з фізики дозволили виявити протиріччя між:

- об'єктивною потребою в науково-методичній теорії, яка розкриває закономірності створення підручника й відсутністю цілісної системи уявлень про шкільний підручник з фізики;
- реальною потребою дидактичних інновацій у підручниках, що реалізують у єдності змістовну й процесуальну сторони навчання та існуючою практикою створення шкільних підручників з фізики.

Зазначені протиріччя визначили проблему дослідження, яка полягає в необхідності розробки науково-методичних основ шкільного підручника фізики, що є змістовною моделлю навчання предмету.

Підручник є своєрідною комплексною інформаційною моделлю освітнього процесу, який відображає мету й зміст навчання, дидактичні принципи, технологію навчання. У ньому знаходять висвітлення такі етапи навчання, як постановка завдання, представлення інформації, розкриття шляхів вирішення проблем, узагальнення й систематизація, закріплення та контроль, самостійні дослідження, домашня робота. Практично будь-який елемент дидактичної системи покликаний знайти своє вираження в підручнику. Якщо розглядати підручник як організатор освітньої діяльності, то зміст і структура параграфів з однієї теми повинні відповідати елементам й етапам освітнього процесу.

При побудові підручника необхідно орієнтуватися на ті ж визначальні засади, що й при розробці освітньої моделі, тобто, на глобальну мету; освітній стандарт (план), управління. І, якщо ці моменти (не тільки у змістовому, але й у діяльнісному аспектах) знаходять своє втілення у конкретному підручнику з фізики, то це робить його специфічним засобом акумулювання, трансляції та засвоєння виступаючого досвіду. Це означає, що підручник водночас виступає і носієм змісту сучасної освіти (освітнього стандарту), і проектом процесу засвоєння відповідного навчального матеріалу [1]. Завдяки другій ролі – процес засвоєння навчального матеріалу учнем – підручник породжує, започатковує найголовнішу свою функцію: управління процесом засвоєння навчального матеріалу. У цьому випадку проблема цілеспрямованого управління процесом навчання вирішується через дію ієрархічної низки компонент [1]: окреслюються основні вимоги до змісту освіти (освітня доктрина), формулюється глобальна мета освіти, будується освітній стандарт, на цій основі розробляються навчальний план, навчальна програма, підручник, методика. Однак, П.С. Атаманчук вказує [1], що це управління здійснюється лише на рівні змістової та організаційної складових діяльності (жорстке управління без зворотного зв'язку), коли конкретний суб'єкт навчально-пізнавальної діяльності ставиться в умови "без виборності", коли управлінські рішення приймаються на основі контролю кінцевого результату діяльності. У такій управлінській діяльності зовсім випадає з поля зору операційна складова навчально-пізнавальної діяльності, через яку, власне, вирішуються проблеми зворотного зв'язку та індивідуалізації у навчанні, а в цілому – гнучкого управління навчально-пізнавальною діяльністю.

З точки зору завдання інтеграції дидактичних та інформаційних технологій під час конструювання інноваційного підручника з фізики дидактична управлінська функція підручника у такій інтерпретації не дозволяє максимально реалізувати його інтерактивні функції [8].

Індивідуалізація процесу навчання пов'язана із засвоєнням учнем дій та операцій навчально-пізнавальної діяльності, які найбільше відповідають його індивідуальним особливостям та нахилам і, зрозуміло, що оволодіння спо-

Систематичне комплексне комбінування пізнавальних ігор на різних етапах та типах уроків (занять) відповідно до характеристик пізнавального процесу (усвідомленість, стереотипність, пристрастність) організовує вмотивовану навчальну діяльність студентів та сприяє активізації пізнавальних дій щодо предмету вивчення.

Список використаних джерел:

1. Ананьев Б.Г. О проблемах современного человекознания. – М.: Наука, 1977. – 370 с.
2. Ананьев Б.Г. Человек как предмет познания. – Л.: Издательство ЛГУ, 1969. – С. 14-162.
3. Атаманчук П.С. Управління процесом навчально-пізнавальної діяльності. – Кам'янець-Подільський: К-ПДП, 1997. – 136 с.
4. Атаманчук П.С., Николаев О.М., Семерня О.М. Задачний підхід у реформуванні фізичної освіти // Наукові записки. Серія: педагогічні науки. Засоби реалізації сучасних технологій навчання. – Вип. 34. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2001. – С.9-12.
5. Выготский Л.С. Педагогическая психология / Под ред. В.В. Давыдова. – М.: Педагогика, 1991. – 480 с.
6. Выготский Л.С. Проблемы психического развития ребенка // Хрестоматия по психологии / Под ред. А.В. Петровского. – М.: Просвещение, 1979. – 288 с.
7. Гончаренко С.У. Формування наукового світогляду учнів під час вивчення фізики: Посібник для вчителя. – К.: Рад. шк., 1990. – 208 с.
8. Неменский Б.М. Внеаучные формы познания // Советская педагогика. – 1991. – № 9. – С. 40-45.
9. Теория функциональных систем в физиологии и психологии / Ред. кол.: Б.Ф. Ломов и др. – М.: Наука, 1978. – 384 с.
10. Чернилевский Д.В., Филатов О.К. Технология обучения в высшей школе: Учебное издание / Под ред. Д.В. Чернилевского. – М.: Экспедитор, 1996. – 228 с.

In this article are describing a technology of use knowledge acts: the knowledge's players. Tapes of this technology are classification about plays of the lessons methodic physics.

Key words: knowledge acts, knowledge's players, elation's of knowledge quality.

Отримано: 12.04.2008

УДК 382.853

Н. Л. Сосницька, К. О. Волошина

Бердянський державний педагогічний університет

ІННОВАЦІЙНІ АСПЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ ДИДАКТИЧНИХ ФУНКЦІЙ ШКІЛЬНИХ ПІДРУЧНИКІВ З ФІЗИКИ

У статті розглянуто інноваційні аспекти конструювання шкільних підручників з фізики на засадах аналізу їх дидактичних функцій. Вирішення поставленого завдання подано у вигляді інтеграції дидактичних та інформаційних технологій на сучасному рівні.

Ключові слова: дидактичні функції, зміст, навчально-методичний комплекс, електронний підручник.

В умовах модернізації фізичної освіти проблема шкільного підручника є місцем перетинання таких важливих напрямків удосконалювання процесу навчання фізики, як відбір дидактично доцільного й обов'язкового для засвоєння всіма учнями навчального матеріалу, виявлення оптимальних способів подачі цього матеріалу, організація навчальної діяльності, розвиток пізнавального інтересу учнів. Актуальність дослідження науково-методичних проблем шкільного підручника з фізики обумовлений тим, що підручник є об'єктом, за допомогою якого здійснюється реальна взаємодія змісту освіти й процесу навчання фізики. Проблема підручника дозволяє вникнути як у загальну методіку навчання фізики, так й у логіку часткових методик [2, 3].

Отже, результати аналізу наявних підходів до конструювання шкільних підручників з фізики дозволили виявити протиріччя між:

- об'єктивною потребою в науково-методичній теорії, яка розкриває закономірності створення підручника й відсутністю цілісної системи уявлень про шкільний підручник з фізики;
- реальною потребою дидактичних інновацій у підручниках, що реалізують у єдності змістовну й процесуальну сторони навчання та існуючою практикою створення шкільних підручників з фізики.

Зазначені протиріччя визначили проблему дослідження, яка полягає в необхідності розробки науково-методичних основ шкільного підручника фізики, що є змістовною моделлю навчання предмету.

Підручник є своєрідною комплексною інформаційною моделлю освітнього процесу, який відображає мету й зміст навчання, дидактичні принципи, технологію навчання. У ньому знаходять висвітлення такі етапи навчання, як постановка завдання, представлення інформації, розкриття шляхів вирішення проблем, узагальнення й систематизація, закріплення та контроль, самостійні дослідження, домашня робота. Практично будь-який елемент дидактичної системи покликаний знайти своє вираження в підручнику. Якщо розглядати підручник як організатор освітньої діяльності, то зміст і структура параграфів з однієї теми повинні відповідати елементам й етапам освітнього процесу.

При побудові підручника необхідно орієнтуватися на ті ж визначальні засади, що й при розробці освітньої моделі, тобто, на глобальну мету; освітній стандарт (план), управління. І, якщо ці моменти (не тільки у змістовому, але й у діяльнісному аспектах) знаходять своє втілення у конкретному підручнику з фізики, то це робить його специфічним засобом акумулювання, трансляції та засвоєння виступаючого досвіду. Це означає, що підручник водночас виступає і носієм змісту сучасної освіти (освітнього стандарту), і проектом процесу засвоєння відповідного навчального матеріалу [1]. Завдяки другій ролі – процес засвоєння навчального матеріалу учнем – підручник породжує, започатковує найголовнішу свою функцію: управління процесом засвоєння навчального матеріалу. У цьому випадку проблема цілеспрямованого управління процесом навчання вирішується через дію ієрархічної низки компонент [1]: окреслюються основні вимоги до змісту освіти (освітня доктрина), формулюється глобальна мета освіти, будується освітній стандарт, на цій основі розробляються навчальний план, навчальна програма, підручник, методика. Однак, П.С. Атаманчук вказує [1], що це управління здійснюється лише на рівні змістової та організаційної складових діяльності (жорстке управління без зворотного зв'язку), коли конкретний суб'єкт навчально-пізнавальної діяльності ставиться в умови "без виборності", коли управлінські рішення приймаються на основі контролю кінцевого результату діяльності. У такій управлінській діяльності зовсім випадає з поля зору операційна складова навчально-пізнавальної діяльності, через яку, власне, вирішуються проблеми зворотного зв'язку та індивідуалізації у навчанні, а в цілому – гнучкого управління навчально-пізнавальною діяльністю.

З точки зору завдання інтеграції дидактичних та інформаційних технологій під час конструювання інноваційного підручника з фізики дидактична управлінська функція підручника у такій інтерпретації не дозволяє максимально реалізувати його інтерактивні функції [8].

Індивідуалізація процесу навчання пов'язана із засвоєнням учнем дій та операцій навчально-пізнавальної діяльності, які найбільше відповідають його індивідуальним особливостям та нахилам і, зрозуміло, що оволодіння спо-

собом навчально-пізнавальної діяльності збільшує пошукову активність, забезпечує здатність учня цілеспрямовано й довільно управляти своїм навчанням [5]. Формуванню вказаних якостей знань учнів відповідатиме побудова змісту підручника, за якої у кожному елементі пізнання знайде своє втілення діяльнісна складова пізнавального акту (завдання, наприклад, таких типів: придумай, вигадай, досліди, розроби, перевір, побудуй, доведи, знайди, простеж та ін.). Такий підручник матиме ознаки посібників з програмованого навчання та технологічно втілюватиме у собі ідею алгоритмізації навчання в аспекті управління цим процесом. У такому разі виникає проблема вибору орієнтирів (еталонів) для управління навчально-пізнавальною діяльністю, інтегральних за своїми якість, таких, що одночасно втілюють у собі змістову і діяльнісну складові процесу навчання [1].

В індивідуально-орієнтованій педагогіці цільовою й структурною основою конструювання підручників слугують відповідні якості особистості учнів, які розвиваються в ході спеціально організованої діяльності. Завдання підручника – допомога в забезпеченні особистісного розвитку учня стосовно навчального курсу.

Вирішувати це завдання можна на основі спеціальних засобів, за допомогою яких організується освітня діяльність учнів. Це, насамперед, дослідницька, творча діяльність учня, його участь у діалозі з автором або персонажами підручника, зіставлення різних точок зору й підходів, включення оцінної позиції стосовно матеріалу, рефлексивне осмислення прочитаного. Результатом такої діяльності повинна слугувати створювана учнем освітня продукція.

При виконанні творчих завдань освітніми продуктами учнів можуть стати: план фізичного експерименту або спостереження, з'ясування причин і характеристик фізичних явищ, виявлення й особистісне пояснення фізичних явищ, конструкція найпростіших приладів.

Щоб забезпечити особистісну орієнтацію підручника, необхідно передбачити в його структурі й змісті засоби організації продуктивної діяльності учнів, що відносяться до розвитку їхніх особистісних якостей і специфіці навчального курсу. Критеріями особистісної орієнтації підручника є наступні відображені в ньому співвідношення:

- інформаційний і діяльнісний компоненти;
- продуктивний й репродуктивний;
- вивчення реального світу й готових знань про нього.

Застосування навчального посібника нового типу забезпечує більше можливостей для особистісного діяльнісного росту й творчої самореалізації учнів, реалізації культурологічної концепції навчання.

Відповідно до культурологічної концепції змісту освіти, основними компонентами змісту підручника виступають: інформативні, репродуктивні, творчі, емоційно-ціннісний компоненти [4, с. 215].

Кожен компонент має певний склад і засоби втілення в підручнику:

Інформативний компонент представлений у підручнику за допомогою вербального і символічного представлення, а також ілюстраціями (лексика, факти, закони, методологічні й оцінні знання).

Репродуктивні завдання (репродуктивний компонент) орієнтують на загальнонавчальні, предметно-пізнавальні й практичні дії.

Процедури творчої діяльності (творчий компонент) задаються за допомогою проблемного викладу, проблемних питань і завдань, згорнутого тексту.

Емоційно-ціннісний компонент відбиває світоглядну, моральну, практичну, ідейну, естетичну й інші спрямованості. Це забезпечується яскравістю й зображальністю викладу, звертанням до життєвих проблем й особистого досвіду учнів, парадоксами та іншими засобами.

Для учнів середніх і старших класів застосовуються наступні типи вправ при роботі з підручником [4, с. 220]:

підготовчі – для відновлення за підручником опорних знань і підготовки до вивчення нового матеріалу;

діагностуючі – для визначення рівня знань за допомогою питань і завдань із підручника;

навчальні – формують різні прийоми роботи з підручником і його змістом;

творчі – з перетворення тексту підручника, складання власних його фрагментів;

рефлексивні – спрямовані на осмислення діяльності з освоєння матеріалу підручника;

праксиологічні – навчають застосовувати знання й прийоми роботи в різних ситуаціях;

контрольні – для перевірки рівня знань й опанування способів роботи.

Увагу учнів залучають неординарні форми роботи з підручником типу: «Знайди в підручнику помилку», «Із чим я не згодний», «Рецензія на підручник», «Порівняння одного формулювання у двох різних підручниках», «Моя обкладинка до підручника», «Мій підручник», «Як робити відкриття», «Веб-підручник у мережі Інтернет» і т. ін.

Розглядаючи перспективи розвитку шкільного підручника з фізики, можна відзначити такі шляхи його реалізації. Один зі шляхів конструювання підручника особистісно-орієнтованого типу полягає в удосконаленні традиційних підручників шляхом заміни інформативно-теоретичних завдань, що містяться у них, на творчі й продуктивні питання. Матеріал підручника доповнюється різними варіантами культурно-історичних аспектів розглянутих питань без явної переваги або вибору з них «правильного». Висвітлення питань, які досліджуються, відбувається з різних точок зору й залишає учням можливість вибору власного вирішення протиріччя. Крім того, зміст параграфів підручника приводиться у відповідність до етапів освітнього процесу й різних ритмів: календарними, річними, тижневими. Наприклад, перший параграф з теми вирішує інші завдання, ніж заключний; а глави підручника, які досліджувались на початку навчального року, викладаються не так, як ті, які досліджувались до завершення навчання. Відповідно до підручника включаються творчі завдання, блоки цілепокладання, самовизначення, рефлексії.

Інший шлях передбачає принципovu зміну структури, змісту й форми підручника. Оскільки одним із головних принципів особистісно-орієнтованого навчання є розрізнення зовнішнього, фіксованого в соціальному досвіді, інтеріоризованого змісту освіти, що стало частиною особистого досвіду учня, то поряд із пропонованим автором матеріалом до підручника входить матеріал, створений учнями. Включення до змісту освіти, який створюється учнями, особистісного компонента вимагає зміни звичної форми підручника. Частина матеріалу в такому підручнику – це роботи учнів, які навчаються за цим підручником, і учнів, які закінчили його вивчення. Дидактичний підхід до участі учнів у конструюванні навчального змісту реалізований у ряді систем навчання, наприклад у школі С. Френе, у якій учні створювали так звані вільні тексти, частково використовувались потім як посібники [4, с. 221]. У випадку підручника з фізики це може бути, наприклад, методика самостійного складання завдань.

Описаний підхід до конструювання змісту підручника з фізики має практичний вихід для розробки технології конструювання майбутніх підручників, зокрема електронних [8].

Проектування сучасних засобів навчання фізиці – це розробка серії навчально-методичних матеріалів на паперових й електронних носіях, що забезпечують створення єдиного інформаційно-освітнього середовища. У такому проекті реалізуються сучасні підходи до створення шкільного підручника й спрямованість на використання новітніх навчальних технологій.

Ядром проекту повинен стати навчально-методичний комплекс (НМК), що включає в себе все необхідне для раціональної організації навчального процесу відповідно до сучасних тенденцій у змісті фізичної освіти й методики викладання фізики в школі.

НМК зорієнтований на засвоєння школярами базових знань й у великому ступені на формування й відпрацювання

вання навичок самостійного одержання учнями необхідної інформації, її аналізу та інтерпретації.

Відмінними рисами навчально-методичного комплексу повинні стати:

- наявність повного пакета посібників (на паперових і електронних носіях), що забезпечує комплексність та доступність шкільної фізичної освіти;
- особливе функціонування НМК, що припускає комплексне використання всіх його компонентів;
- єдиний методичний, інформаційний і дизайнерський підходи до подання навчального матеріалу;
- єдність «навігаційної» системи, що дозволяє здійснити єдину технологію навчання;
- використання сучасних технологій у навчанні;
- особлива роль підручника як «навігатора» у всій системі НМК;
- фіксований формат всіх видань НМК;
- лаконічність і тверда структурованість текстового матеріалу;
- великий і різноманітний ілюстративний ряд;
- спрямованість на діяльнісний підхід до освітнього процесу;
- спрямованість на формування базових компетенцій.

Навчально-методичний комплекс – це багатокомпонентний освітній продукт для вивчення фізики, який повинен надавати можливість вивчати фізику на основі роботи в єдиному інформаційному полі, реалізованому через взаємозв'язок усіх компонентів комплексу, що полегшує пошук, освоєння та інтерпретацію інформації, змінює роль і функцію вчителя від носія й транслятора інформації до організатора навчальної діяльності. Відмінні риси НМК:

1. Відповідність усім компонентам освітнього стандарту.
2. Наявність повного пакета посібників на паперових і електронних носіях, що забезпечує комплексність і доступність усіх рівнів шкільної фізичної освіти.
3. Єдиний методичний, інформаційний і дизайнерський підхід, що враховує вікові психофізіологічні особливості школярів.
4. Наявність «навігаційної» системи, яка дозволяє застосувати єдину технологію навчання.
5. Подача матеріалу з використанням сучасних інформаційних технологій.

До НМК можуть бути включені такі навчально-методичні компоненти: підручник, електронний додаток, зошит-тренажер, зошит-екзаменатор, збірник завдань, комплекс віртуальних лабораторних робіт, хрестоматія історичних фізичних відкриттів і винаходів.

Підручник – ядро цього комплексу, в якому найбільше повинні бути використані традиційні закони створення навчальної книги, і нові підходи до процесу навчання. Змістова, методична й наочно-ілюстративна складові підручника є єдиним цілим. Тому підручник повинен мати фіксований формат, при якому ритмічно повторюються структурні елементи кожної теми й кожного уроку, а ритмічність підкріплюється дизайнерським рішенням. Так, кожна тема може відкриватися «Візитною картою», яка містить інформацію про унікальні об'єкти і явища в сфері обраної теми, а закінчується рубриками «Підведемо підсумки» (конкретизація основних положень теми), «Інформація до міркування» (проблемні питання, які можуть бути використані вчителем для проведення дискусій або стати основою для підготовки учнями своїх проєктів) і «Детальніше» (посилання на додаткові ресурси (підручники, посібники, джерела в Інтернеті). Кожний із структурних елементів повинен мати певне місце в полі розвороту, безпосередньо прив'язане до тих фрагментів основного тексту, до яких він відноситься змістовно. Те ж можна сказати й про ілюстративний матеріал, що особливо важливо, оскільки в ньому закладений великий обсяг інформації, що не вимагає додаткового опису в основному тексті. Відмінною рисою тексту

підручника повинно бути його лаконічність і тверда структурованість, що повною мірою відповідає психологічним особливостям школярів, а також дозволяє оптимізувати візуалізацію взаємозв'язку інформаційних елементів кожного уроку. Робота в замкненому (але не закритому!) інформаційному полі розвороту сприяє формуванню комплексного уявлення про досліджуваний предмет.

Електронний додаток (ЕД) до підручника, який містить величезний обсяг інформації, забезпечує можливість досягнення високого ступеня індивідуалізації навчання на основі підвищення рівня самостійності навчальної діяльності школярів. ЕД створює пізнавальне й розвиваюче поле, що дозволяє учневі самому вибирати траєкторію навчальної діяльності – як у рамках освоєння матеріалу відповідно до програми, так й у дослідницькій і проєктній роботі. Будучи носієм інформаційних, довідкових, ілюстративних, методичних ресурсів, ЕД забезпечує привабливість і технологічність процесу навчання. Використання ЕД повинно припускати два основних варіанти. Перший розрахований на творчість учителя й учня, коли із всіх запропонованих в ЕД ресурсів можна вибрати матеріали, необхідні для вивчення конкретної теми або розробки шкільного проєкту, і скомпонувати їх у потрібній послідовності, доповнивши з інших джерел. Другий варіант припускає використання ЕД на кожному уроці в досить повному обсязі або при підготовці домашнього завдання, коли електронний додаток стає організатором навчальної діяльності.

Отже, впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у навчальний процес потребує інтегративного підходу, результатом якого вбачається технологічна система, яка має паперовий та електронний складові, які органічно доповнюють одна одну і дають можливість вивчати фізику на основі роботи в єдиному інформаційно-освітньому просторі, реалізованому через взаємозв'язок всіх компонентів навчально-методичного комплексу, ядром якого є сучасні підручники, побудовані на новій технологічній основі.

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. Беспалько В.П. Теория учебника: Дидактический аспект. – М.: Педагогика, 1988. – 160 с.
3. Зуев Д.Д. Школьный учебник. – М.: Педагогика, 1983. – 240 с., ил.
4. Краевский В.В. Основы обучения. Дидактика и методика: учеб. Пособие для студ. высш. учеб. заведений / В.В. Краевский, А.В. Хуторской. – М.: Издательский центр "Академия", 2007. – 352 с.
5. Ланда Л.Н. Алгоритмизация в обучении. – М.: Просвещение, 1966. – 524 с.
6. 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.
7. Сосницька Н.Л. Шкільний підручник з фізики як методична система // Вісник ЧДПУ ім. Т.Г.Шевченка. Випуск 13. Серія: педагогічні науки: Збірник. У 2-х т. – Чернівці: ЧДПУ, 2002. – №13. – Т.1. – С.135-139.
8. Сосницька Н.Л. Підручник з фізики в умовах комп'ютерно-орієнтованих технологій // Проблеми сучасного підручника: Зб. наук. праць / Ред. кол. – К.: Педагогічна думка, 2004. Вип.5. – С.208-215.

In article innovative aspects of designing of school textbooks of physics on the basis of the analysis of their didactic functions are submitted. The decision of a problem is presented in the form of integration of didactic and information technologies at a modern level.

Key words: didactic functions, content, educational methodical complex, electronic textbooks.

Отримано: 31.08.2008

О. Є. Стрижак¹, Т. Г. Січкач¹, С. П. Кальний¹, М. І. Шут²¹Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору²Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

ВІРТУАЛЬНИЙ ФІЗИЧНИЙ КАБІНЕТ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПОГЛИБЛЕННЯ ПІЗНАВАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

Стаття присвячена методичним проблемам використання віртуального фізичного кабінету як інструменту пізнавального інтересу.

Ключові слова: віртуальний фізичний кабінет, пізнавальний процес.

Необхідність формування особистості з високим творчим потенціалом, особистості відкритої для рішення різноманітних проблем сучасного життя, здатної знаходити нові нетривіальні рішення, яке володіє сучасними технологіями та активно діє в ситуації великого ступеня невизначеності роблять актуальною проблему розвитку у школярів практичних умінь, дослідницької компетенції і творчості. Успіх цієї роботи можливий тільки за умов створення спеціально організованого інтелектуального інформаційного середовища, що орієнтовано на підтримку сучасних учбово-методичних і психолого-педагогічних технологій. Високі темпи розвитку і нагромадження знань в світовій спільноті ставлять перед сучасною школою безліч проблем. Однією з головних є вимога постійного введення в учбовий процес нових знань, які підрастаюче покоління має засвоїти.

Для цього в навчальний процес треба впроваджувати нові інструменти, які ґрунтуються на сучасних дистанційних технологіях і які спрямовані на переорієнтацію процесу навчання з чогось на розвиток особистості учня, навчання самостійного оволодіння новими знаннями. Сучасна молода людина об'єктивно змушена бути більш мобільною, інформованою, критично і творчо мислячою, а отже і більш вмотивованою до самонавчання і саморозвитку. Для цього необхідно створити навчально-розвиваюче середовище, в якому учні зможуть вирішувати творчі пізнавальні задачі. Це особливо стосується організації та підтримки навчального процесу загальноосвітньої школи, в якому необхідно запровадити засади компетентнісного підходу, що дозволить надати підтримку навчально-пізнавальній діяльності, а саме: учень називає, наводить приклади, характеризує, визначає, розпізнає, аналізує, порівнює, робить висновки та виконує відповідну наукову роботу під керівництвом педагога та науковця-експерта у певній галузі знань та за рахунок використання відповідних технічних засобів має можливість об'єднати та узгодити ці елементи навчального процесу.

Одним з таких інструментів, що забезпечує побудову розвивального навчального середовища учнів в їх позашкільній діяльності є ВІРТУАЛЬНА ШКОЛА Малої академії наук (ВШ МАН).

Система «Віртуальна школа Малої академії наук» представляє програмно-інформаційний комплекс, засоби якого спрямовані на надання дистанційних послуг для підтримки учбового процесу позашкільного навчального закладу «Мала Академія Наук». Віртуальна школа МАН забезпечує побудову інтелектуально розподіленого інформаційного середовища навчального призначення, в якому підтримуються режими безперервної дистанційної взаємодії між учнями старших класів загальноосвітніх навчальних закладів та викладачами навчально-освітніх програм МАН. Система забезпечує доступ до різноманітних інформаційних ресурсів та джерел знань, які розроблені з метою поглиблення знань учнів, залучення їх до наукових досліджень, підготовки учнів до участі в різноманітних навчальних і наукових конкурсах, олімпіадах та вступу до вищих навчальних закладів.

Маючи в своєму активі розширений набір засобів надання дистанційних послуг в мережі Інтернет, Віртуальна школа Малої академії наук надає учням незалежно від їх місця знаходження можливість доступу до навчальних ресурсів будь-якого викладача чи навчального закладу, забезпечує швидкий оперативний обмін навчальною інформацією, підтримує взаємодію з викладачами, науковими керівниками та учнями.

Організаційно-структурну основу системи "Віртуальна школа МАН" складають спеціалізовані електронні розподілені площадки. Електронні площадки функціонально забезпечують діяльність абонентів системи в ході виконання завдань навчального процесу. Система підтримує електронні площадки керівника територіального відділення, адміністратора віртуальної школи, викладача, асистента-методиста наукового відділення, учня, експерта, наявні електронні площадки обліку персоналу та учнів, приймальної комісії, навчальної частини. Інформаційні ресурси в середовищі системи організовані у вигляді розподіленої бази даних, де вони об'єднані в ієрархічні групи у відповідності до організаційної структури процесу взаємодії абонентів системи та складу її учасників.

Програмно-інформаційний комплекс «Віртуальна школа МАН» забезпечує моделювання навчального та адміністративного процесу, які з ним пов'язані. Процес навчання здійснюється навчально-викладацькою групою (викладач, асистент-методист). За організаційне забезпечення навчального процесу відповідає група адміністраторів, функції яких розподілені між площадками: «Обліку персоналу та учнів», «Приймальною комісією», «Навчальною частиною», «Адміністратором Віртуальної школи». Контролюючи функцію виконує керівник територіального підрозділу.

Електронна площадка керівника територіального підрозділу надає керівникові функції контролю за перебігом навчальної діяльності та інструменти задля забезпечення процесу навчання.

Електронна площадка «Облік персоналу та учнів» виконує функцію моніторингу та реєстрації електронних площадок наукових відділень, секцій, учасників навчального процесу та їх електронних площадок.

Електронна площадка «Приймальна комісія» визначає режим доступу учнів до реєстрації (блокування, розблокування процесу подачі заявок на реєстрацію згідно з обраним науковим відділенням, секцією, кількістю поданих заявок учнів, заявленій даті завершення реєстрації). Також діє режим реєстрації учнів з тестуванням, без тестування. Відслідковується дотримання умови реєстрації програм навчання, встановлюються програми вступного тестування та на основі результатів проведеного тестування й аналізу резюме здійснює відбір кандидатів до навчання у Віртуальній школі МАН.

Електронна площадка «Навчальна частина» входить до складу адміністративної групи Віртуальної школи МАН. Функцією даної площадки є розміщення навчальних програм та контроль за їх виконанням з боку учнів та викладачів.

Електронна площадка «Адміністратор Віртуальної школи» надає адміністратору права контролю за функціонуванням електронних площадок всіх учасників навчального процесу, коригування їх баз даних та програмних модулів.

Електронна площадка викладача Віртуальної школи виконує функцію проведення навчального процесу. Вона містить інструменти зі створення та розміщення навчальних програм, формування бази даних навчальних, тестових завдань, прийому та контролю за виконанням тестових, навчальних завдань, рівнем одержаних знань. Викладач отримує можливість формування навчального матеріалу в електронній бібліотеці за своєю секцією, підготовки тестових завдань для здійснення вступного випробування, проведення on-line консультацій учнів на базі електронної площадки поштового серверу, розміщення інформаційних

повідомлень з наявними в них матеріалами організаційного характеру.

Асистент-методист наукового відділення забезпечує роботу певного наукового відділення. Він здійснює дублювання роботи викладача, змінюючи форму розміщення навчального матеріалу з паперової на електронну, працюючи з навчальними матеріалами в межах всіх електронних площадок. Асистенту-методисту надається можливість формування навчального матеріалу в електронній бібліотеці в межах свого наукового відділення, проведення on-line консультацій учнів на базі електронної площадки поштового серверу, розміщення інформаційних повідомлень з наявними в них матеріалами організаційного характеру.

Електронна площадка учня забезпечує проведення навчання, надаючи учневі всі інструменти для здійснення індивідуального навчального процесу.

В системі «Віртуальна школа МАН» створена можливість ознайомлення з процесом навчання особи, що не є зареєстрованим учасником навчального процесу. Електронна площадка «Експерт» надає можливість людині, яка є зацікавленою у даній програмі, переглянути її дію, вивчити навчальні модулі, не проходячи при цьому реєстрацію та не стаючи безпосереднім учасником навчального процесу.

Особливе місце в структурі ВШ МАН займає електронна площадка КАБІНЕТ. На її базі створено ВІРТУАЛЬНИЙ ФІЗИЧНИЙ КАБІНЕТ. В його середовищі учень має можливість виконувати аналітичні дослідження. Для цього в його розпорядженні мають знаходитися засоби, які забезпечують доступ до відповідного аналітичного обладнання. Одним з таких засобів є Навчально-експериментальний комплекс фізико-хімічних досліджень, що представляє собою апаратно-програмно-інформаційний комплекс учебного призначення, засоби якого спрямовані на підтримку процесу проведення аналітичних досліджень під час вирішення проблеми ідентифікації складних багатоконпонентних сумішей в газовій фазі. Комплекс являє собою новітнє технологічне рішення у галузі сенсорного приладобудування і дозволяє формувати в учнів систему знань та навички з розв'язання практичних завдань, що пов'язані з задачами поточного моніторингу оточуючого середовища, моніторингу високотехнологічних процесів в промисловості, встановлювання відповідності товарів широкого вжитку (таких як фармацевтичні вироби, продукти харчування, напої тощо) певному еталону, виконувати експрес – ідентифікації потенційно небезпечних для людини та оточуючого середовища речовин тощо.

Оснoву комплексу становить газоаналізатор, який поєднує газорозподільну колонку низького тиску та сенсорний пристрій на основі багатосенсорної збірки п'єзокварцевих резонаторів з програмними модулями обробки інформації з метою ідентифікації складних аналітів на основі розпізнавання їх хімічних образів. На основі газорозподільної колонки низького тиску та наноструктурованих молекулярних сит реалізовано підхід щодо просторово-часового розподілу компонент з відмінною хімічною функціональністю. Це дозволяє формувати більш інформативний «образ» як однокомпонентних, так і складних аналітів. Можливість використання різноманітних наноструктурованих молекулярних сит в якості селективного сорбента дозволяє реалізувати такий підхід для конкретних застосувань, зокрема використовувати той факт, що відмінність в сорбційних властивостях аналіт-сорбент визначається різницею як міжмолекулярних взаємодій, так і морфологією наноструктурованого сорбенту.

При використанні комплекс забезпечує наступне:

- ✓ Прямую цифрову реєстрацію ефекту взаємодії, що дозволяє збільшити захищеність системи від перешкод.
- ✓ Використання стандартних мережних та Інтернет-рішень для формування розподілених систем контролю.
- ✓ Можливість контролю системи в статичному та динамічному режимах.
- ✓ Просту схему реалізації безпечної системи на основі порівняльного аналізу сигналу усередині сенсорної матриці.

- ✓ Можливість прогнозування розвитку ситуації на основі даних, що надходять у реальному режимі часу з просторово-розподілених джерел, і видачу рекомендацій для підтримки функціонування системи в цілому.
- ✓ Можливість реалізацію в портативній чи стаціонарній конфігураціях.
- ✓ Головні параметри аналітичної системи (чутливість, селективність та зворотність) забезпечуються рівнем досконалості її сенсорної частини на основі ПКР.
- ✓ Виконання експрес-аналізів забезпечується ймовірностно-часовими та іншими характеристиками, насамперед, часом готовності до використання та розпізнаванням образів і роботою системи у безперервному розподільному режимі.
- ✓ Перелік лабораторних робіт, які виконуються на основі комплексу «Ультраніс».
- ✓ Дослідження прямого п'єзо ефекту.
- ✓ Дослідження будови та типу дії наносит та особливостей їх властивостей.
- ✓ Дослідження процесів сорбції – десорбції, механізму їх аналізу та теоретичного опису.
- ✓ Дослідження будови та принципу дії п'єзотерез та їх практичного використання.
- ✓ Дослідження будови та принципу дії кварцового генератора як основи п'єзотерез.
- ✓ Вивчення основ хроматографії та її практичне використання.
- ✓ Дослідження комплексу наносита – кварцові генератори як мультисенсорного хроматографа.
- ✓ Дослідження впливу рівня селективності наносит на можливості мультисенсорного хроматографа.
- ✓ Дослідження механізму побудови хімічного образу речовини на основі процесів сорбції – десорбції як основи ідентифікації.
- ✓ Дослідження можливостей мультисенсорного комплексу на основі слабоселективних наносит як газового хроматографа.
- ✓ Дослідження принципу використання інноваційних технологій (у ланцюгу фізичний прилад – АУП – USB порт – комп'ютер – програмне забезпечення) під час проведення фізичних досліджень.

Перелік лекційних демонстрацій, які виконуються на основі комплексу «Ультраніс»

1. Демонстрація прямого й оберненого п'єзо ефекту.
2. Демонстрація будови та властивостей наносит.
3. Демонстрація процесів сорбції – десорбції парів води.
4. Демонстрація дії п'єзотерез.
5. Демонстрація роботи кварцового генератора як основи п'єзотерез.
6. Демонстрація реакції бор – ненасичена речовина як класичного прикладу хроматографії.
7. Демонстрація роботи мультисенсорного хроматографа.
8. Демонстрація ідентифікації невідомої суміші мультисенсорним газовим хроматографом.
9. Демонстрація використання інноваційних технологій (комп'ютер – USB порт – програмне забезпечення – фізичний прилад) у фізичних дослідженнях.

Перелік тем науково-дослідницьких робіт обдарованих учнів та передових студентів, що реалізуються на основі використання системи «Ультраніс»

10. Дослідження складу та відносної концентрації шкідливих викидів міських звалищ.
11. Дослідження вмісту шкідливих газових продуктів поблизу автомобільних шляхів та великих промислових підприємств.
12. Дослідження вмісту шкідливих газоподібних складових питної води.
13. Дослідження особливостей динаміки процесу дихання рослин.
14. Дослідження процесів деструкції полімерних матеріалів в процесі їх переробки.

15. Дослідження процесів газовиділення під час формування епоксидних та інших густотічастих систем в процесі твердіння.
16. Дослідження динаміки процесів виділення водню під час зарядки акумуляторів.
17. Розробка та створення комплексу аналізу в on-line режимі динаміки зміни газового складу повітря приміщень, зайнятих під технологію вугле, нафто, газодобичі.
18. Дослідження впливу наповнювачів на температуру деструкції полімерних матеріалів.
19. Дослідження в on-line режимі динаміки процесів бродіння.
20. Дослідження якості дріжджових продуктів.
21. Дослідження складу вихлопних газів двигунів внутрішнього згоряння в залежності від типу пального та стану двигуна.
22. Дослідження якості та типу пального.
23. Дослідження складу та якості спиртних напоїв.

Таким чином електронна площадка КАБІНЕТ дозволяє учню в своїй пізнавальній позашкільній діяльності ма-

ти можливість виконувати досить складні експерименти як особисто, так і під керівництвом відповідного фахівця.

Список використаних джерел:

1. Дистанционное обучение. Технологические платформы / [Гуржий А.Н., Довгий С.А., Копейка О.В. та ін.]. – К., 2004. – 224 с.
2. Методичні вказівки роботи у «віртуальному класі» (для викладачів та студентів заочної форми навчання) / [Самсонов В.В., Поворознюк Н.І., Стрижак О.Є., Кальний С.П.]. – К., НУХТ, 2005. – 89 с.
3. Солсо Р.Л. Когнитивная психология / Пер. с англ. – М.: Тривола, 1996 г.
4. Урсул А.Д. Становление информационного общества и модель опережающего образования // НТИ. – Сер. 1. – 1997. – № 2. – С. 1-11.

The article is devoted the methodical problems of the use of virtual physical cabinet as instrument of cognitive interest.

Key words: virtual physical cabinet, cognitive process.

Отримано: 8.09.2008

УДК 373.6:53

О. А. Яшкова¹, В. П. Яшков²

¹Кам'янець-Подільське медичне училище
²Кам'янець-Подільський приладобудівельний завод

ВИКОРИСТАННЯ САМОРОБНИХ ФІЗИЧНИХ ПРИЛАДІВ ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦІЙНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ НА ЗАНЯТТЯХ

В статті обґрунтовано доцільність розробки та виготовлення гуртківцями фізичних приладів, описано конструкцію саморобних гідростатичних терезів та наведено приклади визначення за їх допомогою густини деяких речовин.

Ключові слова: саморобні прилади, гідростатичне зважування, густина речовини.

Фізика, як наука природнича, пов'язана із спостереженнями за явищами природи, які викладач або студенти відтворюють за допомогою спеціально сконструйованих приладів. Майже кожне заняття з фізики передбачає експеримент у вигляді демонстрацій, лабораторних робіт та робіт фізичного практикуму. Прилади є своєрідними підсилювачами відчуттів, які одержують студенти, а демонстрації сприяють творчому засвоєнню фізичних знань, слугують інструментом переконаливої мотивації навчально-виховного процесу. Саме через експеримент викладач найповніше реалізує свої наукові та методичні установки. Ефективний викладач фізики повинен не тільки ґрунтовно опанувати фундаментальні знання, але й володіти уміннями щодо застосування їх у практичній діяльності, тобто володіти мистецтвом експериментатора дослідника, творця.

Досвід викладання фізики показує, що досконало підготовлений демонстраційний і лабораторний експеримент, який дає стабільні, близькі до табличних результати, можливий лише при створенні добре обладнаного і впорядкованого кабінету фізики. В такому кабінеті прилади та установки повністю забезпечують навчальний процес, надійно працюють, раціонально розташовані, безпечні при експлуатації, мають естетичний вигляд.

Ряд приладів студенти під керівництвом викладача можуть створювати самостійно. Сьогодні, в період широкого використання комп'ютерних технологій, насичення навчального процесу мультимедійними засобами, така робота може здатися непотрібною і примітивною. Та ця думка помилкова. Насправді технічна творчість сприяє трудовому вихованню молоді, розкриттю її здібностей і талантів, підвищує креативну та пошукову активність, розвиває асоціативні уявлення, технічну кмітливість, спостережливість, здатність генерувати ідеї, формує певний спосіб мислення – схемами, зоровими образами.

Технічна творчість розвиває модельне мислення. Пізнаючи який-небудь процес чи об'єкт, ми будуємо в своїй свідомості їхні моделі. Приймаючи якість життєве рішення, ми подумки моделюємо обстановку, програємо на моделі можливий хід подій. По суті наукова робота в своїй основі

є моделювання, створення графічних моделей у вигляді схем, креслень та ін.

В процесі творення закладаються основи мобільності естетичного стереотипу, коли акуратність, окомір, бережливе відношення до приладів, раціональність і точність вимірювань можуть бути перенесені на інші дії. Не віртуальне, а «живе» унаочнення, створене власними руками та розумом, відіграє визначну мотиваційну роль у процесі навчання, особливо тоді, коли студент виступає як автор проекту, виконавець і демонстратор одночасно. Надзвичайно важливий і виховний аспект: співтворчість виробляє почуття колективізму, взаємодопомоги, збагачує емоційну культуру людини. Викладач, який працює над виготовленням приладів, систематично вдосконалює свою майстерність. Можна навіть сказати, що наявність саморобних приладів у фізичному кабінеті є своєрідним критерієм працездатності і вчителя, і його учнів.

С.І. Вавілов писав: «Прилади, виготовлені руками самих учнів, – це і є найкраща школа фізики». Великого значення надавав конструюванню приладів П.Л. Капіца. Він вважав, що «набагато кращим є прилад, який побудовано кустарно, самими простими засобами, але дотепно і самостійно, ніж точна і акуратна копія з курсу фізики, зроблена тим же учнем». І далі він підкреслює, що виготовлення приладів самими учнями сприятиме подоланню самої великої «хвороби» нашого навчання – його абстрактності, «коли знання існують самі по собі, а життя йде саме по собі».

Викладання фізики в медичному училищі має професійну спрямованість. Можна стверджувати, що немає жодної значущої теми у фізиці, яка б не мала прикладної цінності в медицині. Особлива роль належить лабораторним роботам, при виконанні яких студенти знайомляться з апаратурою, вимірювальними приладами, методами досліджень, які використовуються в сучасних клінічних лабораторіях, опрацьовують результати вимірювань, використовують обчислювальну техніку. Все це наближає процес викладання фізики до потреб медицини.

Фізичний гурток «Еврика», що працює в системі МАН училища, покликаний допомагати у формуванні ра-

15. Дослідження процесів газовиділення під час формування епоксидних та інших густотічастих систем в процесі твердіння.
16. Дослідження динаміки процесів виділення водню під час зарядки акумуляторів.
17. Розробка та створення комплексу аналізу в on-line режимі динаміки зміни газового складу повітря приміщень, зайнятих під технологію вугле, нафто, газодобичі.
18. Дослідження впливу наповнювачів на температуру деструкції полімерних матеріалів.
19. Дослідження в on-line режимі динаміки процесів бродіння.
20. Дослідження якості дріжджових продуктів.
21. Дослідження складу вихлопних газів двигунів внутрішнього згоряння в залежності від типу пального та стану двигуна.
22. Дослідження якості та типу пального.
23. Дослідження складу та якості спиртних напоїв.

Таким чином електронна площадка КАБІНЕТ дозволяє учню в своїй пізнавальній позашкільній діяльності ма-

ти можливість виконувати досить складні експерименти як особисто, так і під керівництвом відповідного фахівця.

Список використаних джерел:

1. Дистанционное обучение. Технологические платформы / [Гуржий А.Н., Довгий С.А., Копейка О.В. та ін.]. – К., 2004. – 224 с.
2. Методичні вказівки роботи у «віртуальному класі» (для викладачів та студентів заочної форми навчання) / [Самсонов В.В., Поворознюк Н.І., Стрижак О.Є., Кальний С.П.]. – К., НУХТ, 2005. – 89 с.
3. Солсо Р.Л. Когнитивная психология / Пер. с англ. – М.: Тривола, 1996 г.
4. Урсул А.Д. Становление информационного общества и модель опережающего образования // НТИ. – Сер. 1. – 1997. – № 2. – С. 1-11.

The article is devoted the methodical problems of the use of virtual physical cabinet as instrument of cognitive interest.

Key words: virtual physical cabinet, cognitive process.

Отримано: 8.09.2008

УДК 373.6:53

О. А. Яшкова¹, В. П. Яшков²

¹Кам'янець-Подільське медичне училище
²Кам'янець-Подільський приладобудівельний завод

ВИКОРИСТАННЯ САМОРОБНИХ ФІЗИЧНИХ ПРИЛАДІВ ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦІЙНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ НА ЗАНЯТТЯХ

В статті обґрунтовано доцільність розробки та виготовлення гуртківцями фізичних приладів, описано конструкцію саморобних гідростатичних терезів та наведено приклади визначення за їх допомогою густини деяких речовин.

Ключові слова: саморобні прилади, гідростатичне зважування, густина речовини.

Фізика, як наука природнича, пов'язана із спостереженнями за явищами природи, які викладач або студенти відтворюють за допомогою спеціально сконструйованих приладів. Майже кожне заняття з фізики передбачає експеримент у вигляді демонстрацій, лабораторних робіт та робіт фізичного практикуму. Прилади є своєрідними підсилювачами відчуттів, які одержують студенти, а демонстрації сприяють творчому засвоєнню фізичних знань, слугують інструментом переконаливої мотивації навчально-виховного процесу. Саме через експеримент викладач найповніше реалізує свої наукові та методичні установки. Ефективний викладач фізики повинен не тільки ґрунтовно опанувати фундаментальні знання, але й володіти уміннями щодо застосування їх у практичній діяльності, тобто володіти мистецтвом експериментатора дослідника, творця.

Досвід викладання фізики показує, що досконало підготовлений демонстраційний і лабораторний експеримент, який дає стабільні, близькі до табличних результати, можливий лише при створенні добре обладнаного і впорядкованого кабінету фізики. В такому кабінеті прилади та установки повністю забезпечують навчальний процес, надійно працюють, раціонально розташовані, безпечні при експлуатації, мають естетичний вигляд.

Ряд приладів студенти під керівництвом викладача можуть створювати самостійно. Сьогодні, в період широкого використання комп'ютерних технологій, насичення навчального процесу мультимедійними засобами, така робота може здатися непотрібною і примітивною. Та ця думка помилкова. Насправді технічна творчість сприяє трудовому вихованню молоді, розкриттю її здібностей і талантів, підвищує креативну та пошукову активність, розвиває асоціативні уявлення, технічну кмітливість, спостережливість, здатність генерувати ідеї, формує певний спосіб мислення – схемами, зоровими образами.

Технічна творчість розвиває модельне мислення. Пізнаючи який-небудь процес чи об'єкт, ми будуємо в своїй свідомості їхні моделі. Приймаючи якість життєве рішення, ми подумки моделюємо обстановку, програємо на моделі можливий хід подій. По суті наукова робота в своїй основі

є моделювання, створення графічних моделей у вигляді схем, креслень та ін.

В процесі творення закладаються основи мобільності естетичного стереотипу, коли акуратність, окомір, бережливе відношення до приладів, раціональність і точність вимірювань можуть бути перенесені на інші дії. Не віртуальне, а «живе» унаочнення, створене власними руками та розумом, відіграє визначну мотиваційну роль у процесі навчання, особливо тоді, коли студент виступає як автор проекту, виконавець і демонстратор одночасно. Надзвичайно важливий і виховний аспект: співтворчість виробляє почуття колективізму, взаємодопомоги, збагачує емоційну культуру людини. Викладач, який працює над виготовленням приладів, систематично вдосконалює свою майстерність. Можна навіть сказати, що наявність саморобних приладів у фізичному кабінеті є своєрідним критерієм працездатності і вчителя, і його учнів.

С.І. Вавілов писав: «Прилади, виготовлені руками самих учнів, – це і є найкраща школа фізики». Великого значення надавав конструюванню приладів П.Л. Капіца. Він вважав, що «набагато кращим є прилад, який побудовано кустарно, самими простими засобами, але дотепно і самостійно, ніж точна і акуратна копія з курсу фізики, зроблена тим же учнем». І далі він підкреслює, що виготовлення приладів самими учнями сприятиме подоланню самої великої «хвороби» нашого навчання – його абстрактності, «коли знання існують самі по собі, а життя йде саме по собі».

Викладання фізики в медичному училищі має професійну спрямованість. Можна стверджувати, що немає жодної значущої теми у фізиці, яка б не мала прикладної цінності в медицині. Особлива роль належить лабораторним роботам, при виконанні яких студенти знайомляться з апаратурою, вимірювальними приладами, методами досліджень, які використовуються в сучасних клінічних лабораторіях, опрацьовують результати вимірювань, використовують обчислювальну техніку. Все це наближає процес викладання фізики до потреб медицини.

Фізичний гурток «Еврика», що працює в системі МАН училища, покликаний допомагати у формуванні ра-

ціоналізаторських і винахідницьких здібностей, а також професійної компетентності майбутнього фахівця медицини. Один з напрямків практичної діяльності гуртка – виготовлення фізичних приладів, макетів, колажів, стендів, які успішно використовуються на заняттях та в позааудиторній роботі. Для прикладу можна назвати деякі роботи гуртківців: стенди «Ланцогова реакція», «Світлове реле», «Термореле», серія приладів до теми «Електричний струм в металах та в електролітах», прилад «Електронна паличка», «Пульс», «Трьохпрограмний електричний дзвоник», «Болометр», генератор релаксаційних коливань, автомат «Тихо!», «Рупор» (останній за описом, поданим в книзі В. Сібура «Роберт Вуд – чародей сучасної американської лабораторії») та ін. До конструйованих приладів висуваються певні, досить високі вимоги: практична цінність, бездоганна робота, можливість використання хоча б на кількох заняттях, естетичний, «заводський» вигляд. Зв'язок з виробництвом, технічна та консультативна допомога, виконання складних операцій на заводських верстатах сприяли тому, що саморобні прилади відповідали вищезазначеним вимогам, а це в свою чергу сприяло істотному поповненню матеріального фонду кабінету фізики. Прилади, виготовлені гуртківцями, в основному репродуктивного характеру, однак студенти виявляють ініціативу і в створенні власних проєктів. Емоційним стимулом для створення одного з таких творчих проєктів стало знайомство гуртківців з музейним куточком кабінету фізики, де в підручнику для лабораторних робіт Б.Козирева (1932 р. видання) їх зацікавили своєю незвичайною конструкцією терези Вестфалія. На занятті фізичного гуртка присвяченому воді, коли демонструвалися досліди з флотажії, плавання тіл, ареометрії, в'язкості рідин, пов'язані з лабораторною діагностикою в професії медичного лаборанта, виникла ідея створення досконалого приладу для визначення густин різних рідин та матеріалів. В результаті «мозкового штурму» було створено проєкт, а потім прилад для гідростатичного зважування на базі шкільних терезів (див. *рис.*).



Розглянемо деякі можливості цього саморобного приладу, який може використовуватися при вивченні або повторенні закону Архімеда, ареометрії, визначенні густини твердих тіл неправильної форми, густини та в'язкості рідин.

Будова приладу зрозуміла з фотографії. Терези жорстко закріплені на металевій конструкції, в якій через отвори у верхній полиці і в столику терезів пропущено металеві

стержні, прикріплені до хрестовин шальок. Гвинти, за допомогою яких терези встановлюються у вертикальне положення, перенесено на нижню полицю металевій конструкції. Тіло підвищено на мідній дротинці, вага якої скомпенсована такою ж дротинкою на правій шальці. (На фото для створення контрасту вода в посудині підфарбована). Компактна конструкція дозволяє швидко встановити та налагодити її на будь-якому робочому місці. Це дає підстави розглядати конструкцію як самостійний завершений прилад.

В експерименті, що на фотографії, визначається густина кремнію у вигляді куска неправильної форми. Маса кремнію $m = 309,800$ г, при зважуванні у воді $m_0 = 177,250$ г.

$$\rho = m \cdot \rho_0 / (m - m_0),$$

$$\rho = 309,800 \text{ г} \cdot 1 \text{ г/см}^3 / (309,800 \text{ г} - 177,25 \text{ г}) = 2,337 \text{ г/см}^3.$$

Табличне значення густини кремнію $\rho = 2,328 \text{ г/см}^3$.

Інколи гідростатичне зважування є самим простим методом для визначення марки сплаву. Так, низка м'яких припоїв типу ПОС (олово-яносно-свинцевий припій) за густиною значно різняться між собою. Метод дає безпомилкові результати густин цих речовин.

Враховуючи допитливість молоді, завдання з визначення густини речовини чи співвідношення складових невідомого сплаву (аналог задачі царя Гієрона) було перетворено в серію евристичних задач. В одній з таких задач було дано кусок припою, який зважили на терезах. Після занурення у воду визначили нову вагу досліджуваного тіла. Гуртківці переконалися в тому, що ρ цього сплаву 7312 кг/м^3 . Це означало, що даний припій складається з чистого олова, без домішок свинцю. Спектральний аналіз зразка, виконаний в умовах виробництва, підтвердив відсутність свинцю.

В позааудиторний час за допомогою терезів гуртківці вимірюють густини різноманітних мінералів, гірських порід, металів, сплавів, які є у фізичному кабінеті. Ось, наприклад, числове значення густини гірського кришталю, який обрали з естетичних міркувань, виявилось рівним $\rho = 2600 \text{ кг/м}^3$, що практично співпадає з табличним.

Вимірювання густини твердих тіл та рідин поставило перед гуртківцями нові питання: а як виміряти густину порошкоподібних і сипучих тіл, морської піни, яка складається з рідини і газу? І що ми визначаємо за формулою густини – точну чи середню величину? Досить сказати, що значення густин багатьох речовин дозволяють знайти ключ до деяких загадок природи.

Таким чином, цей простий саморобний прилад стає джерелом роздумів, задач, експериментів, дозволяє краще зрозуміти та відчути фізичну реальність оточуючого світу.

В творчій роботі з проєктування будь-якого приладу чи установки дуже важливо і необхідно володіти методом оцінок. Тому корисно розв'язувати з гуртківцями задачі – оцінки із збірника Г.В. Меледіна [5]. В задачах-оцінках відсутні числові дані. Необхідні параметри треба підібрати самостійно, а після обчислень – оцінити реальність одержаного результату. Такі задачі дозволяють чітко уявити суть фізичного явища, побудувати його просту фізичну модель. Так, після повторення закону Архімеда для рідин і газів можна запропонувати задачу-оцінку із вказаного збірника:

Оцініть виштовхувальну силу, яка діє на людину з боку повітря в кімнаті.

Розв'язання:

Середня густина речовини людини близька до густини води (занурившись майже повністю у воду, людина може нерухомо лежати, перебуваючи в стані рівноваги). Густина води ρ_0 відома. Об'єм людини можна оцінити за формулою $V = m/\rho_0$, де m – його маса. Виштовхувальна сила дорівнює густині повітря ρ , помноженій на об'єм людини V і на прискорення вільного падіння g :

$$F \sim mg \cdot \rho / \rho_0 \approx 1 \text{ Н при } m \approx 75 \text{ кг}.$$

Саморобні прилади, як і будь-які інші прилади фізичного кабінету, з успіхом використовуються для розв'язування експериментальних задач, задач-демонстрацій

як кількісного, так і якісного характеру, а також домашніх задач.

Список використаних джерел:

1. Физический энциклопедический словарь. – М.: Советская энциклопедия, 1983. – 928 с.
2. Спасский Б.И. История физики. – М.: Издательство Московского университета, 1963. – Ч. I. – 330 с.
3. Капица П.Л. Эксперимент, теория, практика. – М.: Наука, 1981. – 494 с.
4. Якименко І.М. Конструювання саморобних приладів з фізики. – К.: Радянська школа, 1973. – 151с.
5. Меледин Г.В. Физика в задачах. – М.: Наука, 1985. – 110 с.
6. Фарбер Ф.Е. Физика. – М.: Высшая школа, 1979. – 319 с.
7. Лыков В.Я. Эстетическое воспитание при обучении физике. – М: Просвещение, 1986. – 144 с.
8. Козырев Б. Лабораторные работы по общему курсу физики. – Москва-Ленинград: Государственное научно-техническое издательство, 1932. – 80 с.

In this article the expediency of constructing and manufacturing of physical devices by students is proved. The design of self-made hydrostatic balance is described. The examples of a density of some substances are given.

Key words: self-made devices, hydrostatic weighing, density of substances.

Отримано: 29.04.2008

НАВЧАННЯ ФІЗИЦІ ТА ДИСЦИПЛІНАМ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ В РАКУРСІ ЛІСАБОНСЬКОЇ СТРАТЕГІЇ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ІНТЕГРАЦІЇ ОСВІТИ ТА НАУКИ

УДК 372

Е. Л. Антипин, В. Ф. Дмитриева, П. И. Самойленко

Московский государственный университет технологий и управления

РОЛЬ МУЗЫКИ В ПРЕПОДАВАНИИ ФИЗИКИ

В данной работе предлагается дополнение к стандартной системе преподавания физики, которое заключается в использовании классической музыки, что делает сам процесс обучения более глубоким и осознанным

Ключевые слова: осознанность, вдохновение, физика.

Несмотря на тот факт, что в настоящий момент времени наибольшая популярность в системе образования приходится на те специальности, которые условно можно отнести к социально-гуманитарной области, физика и другие естественно-точные науки продолжают играть определяющую роль в развитии общего уровня государства. Именно от них в первую очередь зависит уровень промышленности и производства практически во всех областях. Соответственно, важное место в развитии этих дисциплин играет сама система преподавания. За последние десятилетия произошли серьезные перемены в общественной жизни страны, что, в свою очередь, сильно повлияло на сознание молодежи, в частности, студентов. Между тем, сама система преподавания, например, физики, мало изменилась. Где-то меняется объем программы, где-то – структура и т.д. Как и раньше, многое определяется личностью самого преподавателя и традициями вуза.

Как известно, изучение физики в вузах начинается с курса общей физики. Она представлена стандартными главами: механика, молекулярная физика и термодинамика, электродинамика, оптика и атомная физика. В большинстве курсов и учебных изданий изложение физики начинается с классической механики. Однако бывают варианты, когда преподаватель или автор учебника излагает физику, отталкиваясь изначально, например, от квантовой механики; или в основу обучения полагаются, например, законы сохранения и т.д. Подобных вариантов усовершенствования достаточно много и в каждом присутствует свое «здоровое зерно». Наверное, единственное их общее ограничение – ограничение самой физикой. Это напоминает процедуру переминования карт. Как их не перемешивай, они все равно ограничены рамками карточной колоды.

В данной работе не предлагается какой-либо вариант системы преподавания физики, кардинально отличающийся от стандартного варианта. Вместо этого делается попытка ввести дополнительную «степень свободы», позволяющую задействовать «скрытые» возможности обучаемого человека. Чтобы понять, с чем связаны эти дополнительные возможности, рассмотрим вкратце систему обучения в техническом вузе.

Что представляет собой вся эта система?! По большому счету, – это большой объем информации, который должен «перекочевать» в головы обучаемых в виде лекций, семинаров, лабораторных работ и т.д. Все это упорядочено по времени и по уровню сложности. В рамках каждого раздела изучается достаточно большое количество «модельных» ситуаций, что приводит к развитию физической

интуиции, которая так необходима при описании реальной ситуации языком физических понятий с дальнейшим решением соответствующих математических уравнений. Преимущественно, вся эта информация предназначена уму обучаемого студента.

С другой стороны, для многих обучаемых весь этот процесс выглядит достаточно формальным и «сухим». Они приобретают набор определенных знаний и навыков, которые в дальнейшем используют в своей работе и все. Конечно, не физической одной (или какой-либо другой наукой) жив человек! Тем не менее, вызывает сожаление тот факт, что от всего громадного здания физической науки остается небольшой кусочек, который в дальнейшем размещается в каком-нибудь уголке памяти и используется по необходимости.

Мы полагаем, что подобное положение вещей связано с тем, что процесс преподавания физического знания не связывается с внутренними, можно сказать, эмоциональными (в самом широком смысле этого слова) переживаниями. Именно, обращение исключительно к уму учащихся делает весь процесс обучения достаточно формальным и не связанным с внутренним миром человека, а, значит, человек просто «не живет» этим. И проблема состоит совершенно не в том, что в свободное от работы время человек не думает и не чувствует посредством физических понятий и образов. Просто теряется хорошая возможность осознания окружающего мира, его единства и непосредственной связи с самим человеком. Образно выражаясь, остается лишь часть языка, с помощью которого описывается то НЕЧТО, которое условно называется окружающим миром, а сам мир пропадает, подменяясь краткими и разрозненными фрагментами.

Таким образом, чтобы преодолеть этот разрыв, необходимо наполнить процесс преподавания внутренним переживанием. Безусловно, существует не один способ этого наполнения. Нам представляется, что наиболее эффективный способ – преподавание физики (или другой учебной дисциплины) с «погружением» в классическую музыку. Именно классическая музыка способна вызвать те глубинные движения в душе человека, которые способны вывести человека на высокие уровни осознания и породить у него чувства озарения и вдохновения; в человеке может возникнуть подлинное ощущение своей сопричастности к окружающему миру (именно, подлинное ощущение, а не какая-то фантазия или надуманность!). И в этот самый момент может произойти «схватывание» того факта, что физические законы – это как бы тонкие ниточки, очерчивающие контур великого океана – Вселенная. Именно тогда возни-

каєт чувство благоговення и таинственности! А ведь еще Альберт Эйнштейн писал о таинственности, как о самом чудесном переживании человека! И если обучаемый хоть раз переживет подобное ощущение (пусть даже в малой степени), то оно уже не исчезнет в его памяти. Именно эта идея и составляет ту дополнительную «степень свободы», о которой было упомянуто выше. В пользу вышеизложенного можно отнести тот факт, что многие великие физики имели серьезное музыкальное образование, например, Альберт Эйнштейн или Макс Планк, который в молодости стоял перед выбором между физической карьерой и музыкальной.

Хотелось бы подчеркнуть, что данное предложение не относится к области такого предмета, как мировая культура. Здесь не ставится задача повышения общего культурного уровня обучаемого (разумеется, в рамках данной дисциплины также рассматривается история мировой музыки). Наша задача состоит в подборе соответствующего репертуара и организации его прослушивания. Что касается прослушивания, то вот здесь можно обратиться к сотрудничеству с преподавателями такой дисциплины, как мировая культура.

Итак, мы имеем пять основных разделов общей физики. Конкретное выражение нашей идеи состоит в том, что каждому разделу можно подобрать соответствующую музыку (или соответствующего автора), прослушивание которой способствует выполнению поставленной выше задачи. Возьмем, например, классическую механику. Что характерно в наибольшей степени для данного раздела? Думаем, мы не сильно погрешим, если скажем, что, в целом, ей отвечает дух определенности и...предсказуемости. Если провести параллель с классической музыкой, то, наверное, это соответствует музыке, например, Гайдна. Такая же размеренность, четкость и последовательность. Тоже можно отнести ко многим произведениям Бетховена. А вот относительно молекулярной физики и, особенно, квантовой механики можно уверенно утверждать, что им соответствует дух спонтанности и импровизации. Наверное, лучшим носителем этих качеств является Моцарт. Слушая, например, фортепианные концерты Моцарта, возникает ощущение удивительной тонкости и легкости; осязаемая и грубая материя как бы исчезает и остается нечто неуловимое и невидимое, на что мы не можем «опереться», но можем почувствовать (некая аналогия мира атомов и молекул с их непредсказуемостью и отсутствием наглядности). Кроме того, здесь можно порекомендовать некоторые произведения Рахманинова (например, некоторые фортепианные этюды). Здесь необходимо сделать следующую оговорку. Представим условно душу человека в виде системы, состоящей из двух подсистем. Например, к первой подсистеме можно отнести то, что связано с личной жизнью самого человека (например, его радости, разочарования и т.д.);

ко второй системе можно отнести переживания, которые не вошли в первую, например, связанные с творчеством. Классическая музыка может воздействовать на обе подсистемы. В нашем случае, необходимо подбирать именно те произведения, которые воздействуют в первую очередь на вторую подсистему, чтобы обучаемого «не снесло» в сторону личных переживаний и воспоминаний. Это не простая задача. Разумеется, у каждого существуют свои границы этих подсистем, но, в целом, как нам представляется, эта задача вполне решаема.

И, наконец, обращаясь к электродинамике и оптике, можно оба эти раздела объединить одним качеством – непрерывность. Сюда, например, можно отнести часть произведений Бетховена, Моцарта, Баха. Разумеется, существует много прекрасных композиторов (Шопен, Шуберт, Чайковский и т.д.), но многие их произведения очень сильно воздействуют на первую подсистему, поэтому для наших целей к ним нужно подходить очень избирательно.

Чтобы построить такую систему, необходимо одинаково глубоко чувствовать физику и музыку. Нам кажется, что здесь должны объединить свои усилия как физики, так и музыканты. Конечно, многим физикам подобная идея покажется несуразной, но давайте не будем забывать примеры великих ученых, как было упомянуто выше. Что же касается организации самого процесса, то, безусловно, самым желательным и эффективным вариантом остается живое восприятие музыки. Почему бы и не включать в программу преподавания физики регулярные посещения, например, консерватории?! Пусть даже в рекомендательном отношении. Опять – таки, хотелось бы отметить, что не только музыка может воздействовать на вторую подсистему души человека. Здесь существует масса вариантов, включая, например, комбинированные (музыка и изобразительное искусство и т.д.). Конечно, наивно полагать, что подобная продуманная система будет создана в ближайшее время (если, конечно, она вообще будет создана). Тем не менее, какие-то подобные элементы можно ввести в программу обучения физике уже сейчас. При правильном подходе сам процесс обучения может стать более занимательным и эффективным. Надеемся, что подобные попытки совершенствования системы преподавания помогут некоторым студентам познать окружающий мир не формальным, а непосредственным образом.

In given work is offered addenda to standard system of the teaching physicists, which is concluded in use the classical music that does process of the education more deep itself and realized

Key words: inspiration, physics.

Отримано: 14.05.2008

УДК 378.147:53

П. С. Атаманчук, О. В. Бордюг

Кам'янець-Подільський національний університет

ДІЄВІСТЬ ЗНАТЬ ЯК ГОЛОВНА ОЗНАКА ЯКОСТІ ОСВІТИ

Досліджено критерії якості освіти та запропоновано шляхи її підвищення через інтенсифікацію методів формування дієвості знань.

Ключові слова: дієвість знань, якість освіти, орієнтовна основа діяльності, формування дієвих знань.

Постановка проблеми. Світове співтовариство беззастережно визнало якість освіти головною метою, пріоритетом розвитку суспільства у XXI столітті, якому підпорядковані всі інші показники людського життя. Ми є свідками якісних змін як у розвитку цивілізації, так і обставин життя людини, а значить у функціонуванні освіти і розумінні її якості. Стало очевидно, що у високотехнологічному інформаційному суспільстві якість освіти виступає головним аргументом людського розвитку, засобом забезпечення такого рівня життєвої та професійної компетентності людини, який би задовольняв її прагнення до самовдосконалення і саморозвитку і, як наслідок, потреби суспільства в освічених і висококультурних громадянах.

Людство вступило на інноваційних шлях розвитку, коли мінливість стає ключовою рисою способу життя людини. Тому поруч із засвоєнням базових знань перед сучасною освітою дедалі нагальніше постає завдання навчити молоду людину самостійно оволодівати новими знаннями та вміти застосувати набуті знання на практиці, у реальному житті. Якість освіти стала наріжним каменем сучасної парадигми освіти, безперечним пріоритетом освітньої політики більшості країн, і Україна не стала винятком у цьому процесі [4].

Завданням сучасної, оновленої національної вищої школи є формування в студентів знань дієво-практичного характеру. Адже без знань, сформованих на рівні готовності до творчого їх застосування у нових навчальних ситуаці-

каєт чувство благоговения и таинственности! А ведь еще Альберт Эйнштейн писал о таинственности, как о самом чудесном переживании человека! И если обучаемый хоть раз переживет подобное ощущение (пусть даже в малой степени), то оно уже не исчезнет в его памяти. Именно эта идея и составляет ту дополнительную «степень свободы», о которой было упомянуто выше. В пользу вышеизложенного можно отнести тот факт, что многие великие физики имели серьезное музыкальное образование, например, Альберт Эйнштейн или Макс Планк, который в молодости стоял перед выбором между физической карьерой и музыкальной.

Хотелось бы подчеркнуть, что данное предложение не относится к области такого предмета, как мировая культура. Здесь не ставится задача повышения общего культурного уровня обучаемого (разумеется, в рамках данной дисциплины также рассматривается история мировой музыки). Наша задача состоит в подборе соответствующего репертуара и организации его прослушивания. Что касается прослушивания, то вот здесь можно обратиться к сотрудничеству с преподавателями такой дисциплины, как мировая культура.

Итак, мы имеем пять основных разделов общей физики. Конкретное выражение нашей идеи состоит в том, что каждому разделу можно подобрать соответствующую музыку (или соответствующего автора), прослушивание которой способствует выполнению поставленной выше задачи. Возьмем, например, классическую механику. Что характерно в наибольшей степени для данного раздела? Думаем, мы не сильно погрешим, если скажем, что, в целом, ей отвечает дух определенности и...предсказуемости. Если провести параллель с классической музыкой, то, наверное, это соответствует музыке, например, Гайдна. Такая же размеренность, четкость и последовательность. Тоже можно отнести ко многим произведениям Бетховена. А вот относительно молекулярной физики и, особенно, квантовой механики можно уверенно утверждать, что им соответствует дух спонтанности и импровизации. Наверное, лучшим носителем этих качеств является Моцарт. Слушая, например, фортепианные концерты Моцарта, возникает ощущение удивительной тонкости и легкости; осязаемая и грубая материя как бы исчезает и остается нечто неуловимое и невидимое, на что мы не можем «опереться», но можем почувствовать (некая аналогия мира атомов и молекул с их непредсказуемостью и отсутствием наглядности). Кроме того, здесь можно порекомендовать некоторые произведения Рахманинова (например, некоторые фортепианные этюды). Здесь необходимо сделать следующую оговорку. Представим условно душу человека в виде системы, состоящей из двух подсистем. Например, к первой подсистеме можно отнести то, что связано с личной жизнью самого человека (например, его радости, разочарования и т.д.);

ко второй системе можно отнести переживания, которые не вошли в первую, например, связанные с творчеством. Классическая музыка может воздействовать на обе подсистемы. В нашем случае, необходимо подобрать именно те произведения, которые воздействуют в первую очередь на вторую подсистему, чтобы обучаемого «не снесло» в сторону личных переживаний и воспоминаний. Это не простая задача. Разумеется, у каждого существуют свои границы этих подсистем, но, в целом, как нам представляется, эта задача вполне решаема.

И, наконец, обращаясь к электродинамике и оптике, можно оба эти раздела объединить одним качеством – непрерывность. Сюда, например, можно отнести часть произведений Бетховена, Моцарта, Баха. Разумеется, существует много прекрасных композиторов (Шопен, Шуберт, Чайковский и т.д.), но многие их произведения очень сильно воздействуют на первую подсистему, поэтому для наших целей к ним нужно подходить очень избирательно.

Чтобы построить такую систему, необходимо одинаково глубоко чувствовать физику и музыку. Нам кажется, что здесь должны объединить свои усилия как физики, так и музыканты. Конечно, многим физикам подобная идея покажется несуразной, но давайте не будем забывать примеры великих ученых, как было упомянуто выше. Что же касается организации самого процесса, то, безусловно, самым желательным и эффективным вариантом остается живое восприятие музыки. Почему бы и не включить в программу преподавания физики регулярные посещения, например, консерватории?! Пусть даже в рекомендательном отношении. Опять – таки, хотелось бы отметить, что не только музыка может воздействовать на вторую подсистему души человека. Здесь существует масса вариантов, включая, например, комбинированные (музыка и изобразительное искусство и т.д.). Конечно, наивно полагать, что подобная продуманная система будет создана в ближайшее время (если, конечно, она вообще будет создана). Тем не менее, какие-то подобные элементы можно ввести в программу обучения физике уже сейчас. При правильном подходе сам процесс обучения может стать более занимательным и эффективным. Надеемся, что подобные попытки совершенствования системы преподавания помогут некоторым студентам познать окружающий мир не формальным, а непосредственным образом.

In given work is offered addenda to standard system of the teaching physicists, which is concluded in use the classical music that does process of the education more deep itself and realized

Key words: inspiration, physics.

Отримано: 14.05.2008

УДК 378.147:53

П. С. Атаманчук, О. В. Бордюг

Кам'янець-Подільський національний університет

ДІЄВІСТЬ ЗНАТЬ ЯК ГОЛОВНА ОЗНАКА ЯКОСТІ ОСВІТИ

Досліджено критерії якості освіти та запропоновано шляхи її підвищення через інтенсифікацію методів формування дієвості знань.

Ключові слова: дієвість знань, якість освіти, орієнтовна основа діяльності, формування дієвих знань.

Постановка проблеми. Світове співтовариство беззастережно визнало якість освіти головною метою, пріоритетом розвитку суспільства у XXI столітті, якому підпорядковані всі інші показники людського життя. Ми є свідками якісних змін як у розвитку цивілізації, так і обставин життя людини, а значить у функціонуванні освіти і розумінні її якості. Стало очевидно, що у високотехнологічному інформаційному суспільстві якість освіти виступає головним аргументом людського розвитку, засобом забезпечення такого рівня життєвої та професійної компетентності людини, який би задовольняв її прагнення до самовдосконалення і саморозвитку і, як наслідок, потреби суспільства в освічених і висококультурних громадянах.

Людство вступило на інноваційних шлях розвитку, коли мінливість стає ключовою рисою способу життя людини. Тому поруч із засвоєнням базових знань перед сучасною освітою дедалі нагальніше постає завдання навчити молоду людину самостійно оволодівати новими знаннями та вміти застосувати набуті знання на практиці, у реальному житті. Якість освіти стала наріжним каменем сучасної парадигми освіти, безперечним пріоритетом освітньої політики більшості країн, і Україна не стала винятком у цьому процесі [4].

Завданням сучасної, оновленої національної вищої школи є формування в студентів знань дієво-практичного характеру. Адже без знань, сформованих на рівні готовності до творчого їх застосування у нових навчальних ситуаці-

ях і на практиці, навчання пов'язане з великими труднощами. Тому пріоритетним завданням навчання у вищій школі на сучасному етапі має бути не лише формування в студентів певного обсягу знань, спеціальних умінь та навичок, а й забезпечення розвитку творчих начал особистості, розумових здібностей студентів, і, передусім, оволодіння методологією самостійного здобуття знань. У контексті Болонського процесу необхідно прагнути створити максимально сприятливі умови для прояву та розвитку здібностей, таланту та самостійності студента. У навчальному процесі формування професійних компетенцій та світогляду у студента повинні здійснюватись в органічній єдності з формуванням у нього знань дієво-практичного характеру, особливо це стосується навчання фізики. Формування дієвих знань, як важлива самостійна мета навчання, одночасно є необхідною умовою загального розвитку спеціаліста.

Аналіз педагогічної та психологічної літератури свідчить, що окремі положення щодо проблеми формування дієвих знань тією чи іншою мірою знайшли відображення в ході дослідження таких проблем: процес засвоєння знань об'єктом навчання (Д.М. Боговльєнський, П.Я. Гальперін, В.В. Давидов, І.Я. Лернер, О.М. Матюшкін, Н.О. Менчинська, В.О. Онищук, В.Ф. Паламарчук, П.І. Підкасистий, М.М. Скаткін, Н.Ф. Талізін та інші); застосування знань учнями (В.М. Гриньова, Н.І. Грюцева, Б.П. Іщенко, Ф.А. Ковтунова, Т.В. Кудрявцев, Н.О. Менчинська, М.М. Терьохін, інші); формування загальнонавчальних та пошукових умінь і навичок (Ю.К. Бабанський, Т.М. Байбара, Н.С. Коваль, Я.П. Кодлюк, О.Я. Савченко, А.В. Усова і А.О. Бобров, В.С. Цетлін та інші); дослідження ролі переносу знань, умінь та навичок у розумовому розвитку (Л.Л. Гурова, Є.М. Кабанова-Меллер, З.І. Калмикова, К.О. Славська і інші). Однак сутність та внутрішні закономірності процесу формування дієвих знань практичного характеру у студентів при навчанні загальнотехнічних дисциплін та фізики зокрема, залишаються ще не до кінця з'ясованими. Також потребують дослідження психолого-педагогічні умови та шляхи, які забезпечують ефективність цього процесу в старшій школі.

Ніколи ще проблема якості вищої освіти в Україні не мала такого важливого ідеологічного, соціального, економічного значення, як сьогодні. Висунення проблеми якості на перший план визначається низкою об'єктивних чинників: по-перше, від якості людських ресурсів залежить рівень розвитку країни і її глобальної економічної конкурентоспроможності; по-друге, якість освіти набуває дедалі більшого значення у забезпеченні конкурентоспроможності випускників вищої школи на ринку праці [2].

Спеціальні дослідження, предметом вивчення яких було б формування у студентів дієвих знань практичного характеру при навчанні фізики, враховуючи при цьому системний підхід у формуванні змісту дисципліни й обсягу, забезпечення послідовності процесу формування знань системою пізнавальних завдань, застосування знань, умінь і навичок, здобутих під час вивчення інших предметів, відсутні. Однак на даний час є певна теоретична база, яка дає змогу провести таке дослідження.

Мета дослідження: виявлення етапів формування дієвих знань практичного характеру у студентів, які вивчають фізику, та шляхи їх інтенсифікації через самостійну роботу з використанням інформаційно-комунікативних технологій, враховуючи при цьому системний підхід у формуванні їх змісту й обсягу, забезпечення послідовності процесу формування знань системою пізнавальних завдань.

Дослідження здійснено на основі аналізу сучасних робіт провідних вітчизняних педагогів. Використано такі методи дослідження: монографічний, порівняльний, прийоми конкретизації та узагальнення, аналізу та синтезу.

Розв'язання проблеми. Подальші соціально-економічні й політичні зміни в суспільстві, зміцнення державності України, входження її в цивілізоване світове співтовариство неможливі без структурної реформи національної системи вищої освіти, спрямованої на забезпечення мобільності, працевлаштування та конкурентоспроможності

фахівців. Однею із передумов входження України до єдиного Європейського простору вищої освіти є досягнення системою вищої освіти України орієнтирів, окреслених Лісабонською стратегією в галузі освіти та науки.

Престиж освіти, високої кваліфікації у Європі традиційно дуже високий. Сьогодні наш диплом не визнається у Європі, наші фахівці без додаткового перенавчання не можуть влаштуватися на роботу за фахом. І хоча вони за багатьма показниками, за розвитком, ерудованістю, рівнем спеціальної підготовки перевершують зарубіжних фахівців, дискредитація українського диплома триває. Найбільше не влаштовує закордонних працевлаштувачів у підготовці наших фахівців низька дієвість знань, неспроможність використовувати набуті знання, уміння на практиці. За експертними оцінками, цим параметром ми поступаємося найбільше [5].

Очевидно, що підвищення якості освіти в контексті дієвості стало необхідною запорукою входження України в загальноєвропейський освітній простір, невиконання якої унеможливить повноцінну роботу в рамках Болонського процесу, та не дозволить продукувати конкурентоспроможного фахівця, здатного адаптуватися в сучасному інноваційному світі.

Підвищення якості освіти в контексті дієвості набутих знань вимагає переосмислення цього процесу – що задовольняє потреби людини, відповідає інтересам суспільства і держави. Якість орієнтує на безумовне вдосконалення освітніх стандартів шляхом творчого, інноваційного підходу, а тому розглядається як динамічна категорія.

Аналіз джерел дає можливість нам виділити три основні групи якостей знань.

Перша якість – це системність знань як інтеграційна якість, що є результатом взаємодії усвідомленості, повноти, систематичності, глибини, конкретності і узагальненості.

Друга якість – дієвість знань, що характеризується їх мобільністю. Ця якість виявляється в умінні застосовувати знання при розв'язанні навчальних практичних задач, а також задач життєвого характеру. Дієвість знань характеризується їх усвідомленою повнотою, умінням застосовувати їх в нових нестандартних умовах.

Третя якість – міцність знань, тобто збереження їх в пам'яті. Ця якість багато в чому залежить від дієвості знань і їх усвідомленості.

Взаємозв'язок дієвості, міцності і системності забезпечує повноцінність знань. Наявність таких знань дозволяє орієнтуватися в різних ситуаціях, уявляти образ діяльності, змінювати її план з виходом на нові цілі і засоби. Звідси виходить, що дієвість, а саме вміння оперувати знаннями та навичками, швидко знаходити варіативні способи застосування їх із зміною ситуації, є продуктом навчального процесу, за рівнем якого можливо оцінити загалом успішність оволодіння знаннями.

Виходячи з аксіоми, що засвоєння знань та умінь буде лише тоді успішним, коли відбувається повний цикл пізнавальних дій, який вибудовується як сприйняття виучуваного матеріалу, його осмислення, запам'ятовування і застосування на практиці, виділимо наступні етапи процесу формування дієвих знань:

- 1) актуалізація чуттєвого досвіду й опорних знань і вмінь;
- 2) формування пізнавальних і професійних мотивів;
- 3) первинне усвідомлення і сприйняття учнями інформації про ООД (орієнтовну основу діяльності);
- 4) осмислення внутрішніх закономірностей і зв'язків з іншими вивченими поняттями і явищами;
- 5) узагальнення і систематизація понять згідно з досвідом практичної діяльності;
- 6) практична реалізація набутих знань.

Особливо потрібно відзначити третій етап формування дієвих знань – первинне усвідомлення і сприйняття учнями інформації про ООД: це технологія формування прикладних знань через формування «орієнтирів» майбутньої діяльності, які надалі забезпечать правильність її виконання.

Таблиця 1

Типи навчання та критерії їх вибору

Тип навчання	Критерії вибору		
	За видом мети	За умовами навчання	За змістом навчального матеріалу
Перший тип навчання	Сформувати орієнтири діяльності, яка має репродуктивний характер, визначається самостійністю, міцністю, але не є розумною, розгорненою, узагальненою	при наявності великої кількості навчального часу та часу на самостійну роботу; при наявності досвіду самостійного навчання і вибору способів навчання; при наявності навчальної та допоміжної літератури; при наявності сформованої професійної мотивації	Коли зміст навчального матеріалу не пов'язаний із майбутньою практичною діяльністю учня
Другий тип навчання	Сформувати орієнтири алгоритмічної діяльності, що характеризується міцністю виконання, результатом якої є швидкість, точність виконання операцій (вхідний інструктаж у виробничому навчанні)	при відсутності базових знань у підготовці учня; при відсутності професійного досвіду і практичних умінь; при відсутності здібностей самостійно здійснювати навчально-пізнавальну діяльність	У разі визначальної ролі технології та неможливості її освоєння без попереднього опису наочним і словесним способом
Третій тип навчання	Формування творчої діяльності, що характеризується міцністю, узагальненістю, розгорненням, самостійністю, розумністю, усвідомленістю	при наявності базових знань в учнів; при наявності часу; при наявності відповідних засобів навчання	У разі можливості узагальнення і систематизації навчального матеріалу таким чином, щоб загальні принципи можна було застосувати до окремих випадків

Впровадження даної технології дозволить ефективніше формувати нові дієві знання, в процесі вивчення фізики та загальнотехнічних дисциплін, через проектування та реалізацію оптимальної орієнтовної основи діяльності, що дозволить сформуванню необхідних компетентностей [3].

Орієнтовна основа діяльності містить наступні складові:

1. Образ кінцевого продукту або уявлення про кінцевий результат. У теоретичному навчанні це відповіді до завдань і задач, опис результатів, схеми, графіки, а в практичному навчанні – деякі зразки, макети, моделі.

2. Об'єкт перетворення або матеріал для діяльності та її предмет. У практичному навчанні це заготовки, матеріали, майданчики для монтажу, пристрої, тощо, а в теоретичному навчанні – умови задач, завдань, питання, сформульована проблема і т. ін.

3. Засоби діяльності, тобто інструменти, інструкції та креслення, карти, таблиці, алгоритми й формули розрахунку, обґрунтування, теорії, висновки.

4. Технологія діяльності або уявлення про способи її здійснення, які містять сукупність прийомів, їхню послідовність, подану у формі карт, таблиць, навчальних елементів, методику вибору, порядок рішення, вказівки й інструкції.

ООД може містити різний склад названих вище елементів і відповідно до цього може бути повною або неповною.

Перший тип навчання – неповна орієнтовна основа (вихідні дані, виконавча частина дії і образ кінцевого продукту).

Навчання здійснюється методом «проб і помилок», процес його формування відбувається повільно, із великою кількістю помилок.

Другий тип навчання – повна ООД.

За наявності всіх умов, необхідних для здійснення діяльності, що подаються у вигляді готового алгоритму діяльності в окремій формі, стосовно конкретної ситуації. Викладач, подаючи навчальний матеріал, демонструє кожен крок діяльності щодо конкретного завдання. При цьому формування діяльності відбувається безпомилково й швидко, але ступінь його узагальнення та перенесення на нестандартні ситуації обмежений складом конкретних умов його використання.

Третій тип навчання – повна орієнтовна основа з використанням узагальнення та систематизації.

Це такий тип навчання, у разі якого орієнтири подані в узагальненому вигляді, притаманному класу явищ. Викладач не дає готових орієнтирів, а пояснює лише принципи їхнього формування.

Одне й те саме явище вивчається з використанням кожного з типів навчання. Вкажемо, для яких ситуацій варто застосовувати відповідні типи навчання (таблиця 1) [6].

Особливо важливим є формування дієвих знань у контексті інформаційної революції і, як наслідок, виникнення інформаційного суспільства та його наступної фази – суспільства знань. Розпочався практичний перехід від освіти в умовах обмеженого доступу до інформації до освіти в інформаційно насиченому середовищі. Такі умови є особливо сприятливими для інтенсифікації в оволодінні дієвими знаннями через самостійну роботу з використанням інформаційно-комунікативних технологій. Так зміст відпрацьовується за допомогою технологій, відбувається взаємопроникнення технологій у зміст, змісту в технології. Завдяки цьому об'єкт навчального процесу змотивований до самопроекування особистого простору розвитку і формування відповідних компетентностей [1].

Таким чином забезпечується підвищення якості навчальної роботи, активізація пізнавальної діяльності, розвиток розумових здібностей, формування умінь і навичок самостійної розумової праці. Досягається стратегічне завдання української держави – організація безперервної освіти, і як наслідок створення інноваційної педагогіки.

Висновки. В сучасних умовах дедалі очевиднішим стає те, що головним важелем подальшого прогресу суспільства, особливо в умовах переходу до інформаційно-комунікативних технологій, а потім і суспільства знань, стане наближення навчання й виховання до його сутності та максимальної дієвості знань. Цей принцип має бути визначальним при проведенні будь-яких змін в освіті, його успішна реалізація українською освітою дасть можливість сформувати людину з інноваційним типом мислення, культури, з готовністю до інноваційного типу діяльності, що стане адекватною відповіддю на перехід цивілізації до інноваційного типу розвитку. Лише сформувавши інноваційну особистість, ми зможемо підвищити якість знання і стати «конкурентоспроможною» нацією.

Таку ціль можливо досягти переходом від практики накопичення знань до формування дієвих знань практичного характеру, тим самим підвищити розвивальну роль навчального процесу. А запропонований метод орієнтованої основи діяльності (ООД) у сукупності з самостійним видом навчання, який має на увазі широкі застосування інформаційно-комунікативних технологій, дозволить сформувати дієві знання, що ефективно відзначиться на оволодінні фізикою та дисциплінами загальнотехнічного напрямку.

Список використаних джерел:

1. Бессмертная С.В. Яблокова І.А. Організація самостійної роботи студентів // Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі: Збірник наукових праць. – Кривий ріг: Видавничий відділ НметАУ, 2004. – С. 34-37

2. Довженко О. Какова наша школа (по результатам международного сравнения) // Вест. выш. шк. (Alma mater). – 2002. – №3. – С.37-42.
3. Коваленко О.Е. Методика професійного навчання: Підруч. для студ. вищ. навч. закл. / Нар. укр. акад. – Х.: Вид-во НУА, 2005. – С. 335-367.
4. http://www.kmu.gov.ua/control/uk/publish/article?art_id=60649346
5. http://revolution.allbest.ru/pedagogics/00014847_0.html
6. http://forca.com.ua/knigi/navchannya/metodika-profesiinogonavchannya_4.html

Criteria of quality of formation are investigated, and ways of its increase using an intensification of methods on introduction effectiveness of knowledge are offered.

Key words: effectiveness of knowledge's, quality of education, oriented basis of activity, forming of effective knowledge's.

Отримано: 30.03.2008

УДК 372.853

Ю. П. Бендес

Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації Національного технічного університету України «КПІ»

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ТЕОРІЇ ВІДНОСНОСТІ

В статті розглядається використання інноваційних технологій при викладанні теорії відносності. Розглянутий підхід полягає в широкому застосуванні комп'ютерних технологій та контрприкладів, що дозволяє глибше розкрити теоретичну бездоганність та прикладний характер теорії відносності.

Ключові слова: теорія відносності, контрприклад, комп'ютерна технологія.

Одним з головних складових елементів розвитку наукового стилю мислення учнів та студентів є формування у них сучасних уявлень про простір і час, взаємозв'язок маси та енергії, принципу сталості швидкості світла у вакуумі. Ці знання складають основу теорії відносності, яка здійснила переворот у фізичному світогляді та у розумінні фундаментальних понять: маси та енергії, простору і часу, абсолютності та відносності.

Теорія відносності для людини, яка тільки починає з нею ознайомлюватись, здається дещо парадоксальною, тому її викладання вимагає особливих підходів. Важливо, щоб при викладанні розкривались її логічність, теоретична бездоганність, перевіреність експериментами та використання на практиці її положень.

В даній роботі розроблено підхід до викладання теорії відносності із застосуванням комп'ютерних технологій та контрприкладів [1]. Оскільки учні вже добре знайомі із механікою Ньютона, то в даному разі під контрприкладами будемо розуміти наукові факти, які не узгоджуються з нею, тобто є до класичної механіки заперечуваними прикладами [2]. Такий підхід дасть змогу глибше розкрити необхідність і прикладний характер теорії відносності.

В середині XIX століття гіпотеза пружних коливань ефіру відразу поставила проблему: рухається ефір чи він нерухомий? Явище аберації світла вказувало на те, що ефір нерухомий, а дослід Фізо – на часткове захоплення ефіру тілами при їх русі. Згідно гіпотези про нерухомий ефір можна спостерігати «ефірний вітер» при русі Землі по орбіті навколо Сонця зі швидкістю 30 км/с, а швидкість світла по відношенню до Землі повинна залежати від напрямку її руху в ефірі. Для перевірки цього А. Майкельсон у 1881 році за допомогою інтерферометра провів експеримент, який дав негативний результат, оскільки зміщення інтерференційної картини не відбувалося. Модель інтерферометра Майкельсона можна виготовити за допомогою навчального набору ЕСФЕ-1М «Оптика», а спостерігати інтерференційну картинку та обробити отримані результати дозволяє програма відеоаналізу програмно-методичного комплексу «eФізик@» (рис. 1) [3].

Пояснити негативний результат дослідження Майкельсона змогла гіпотеза голландського фізика Г.А. Лоренца, згідно якої всі рухомі тіла зменшують свої лінійні розміри в напрямку руху. Однак ця гіпотеза була занадто штучною і висувалась тільки для пояснення одного часткового явища.

З іншого боку, рівняння Максвелла не залишались інваріантними по відношенню до перетворень Галілея. Тому ще за 10 років до того, як Ейнштейн висунув теорію відносності, Лоренц отримав рівняння для перетворень, які пізніше були названі його ім'ям. Ці перетворення, за допомогою яких можна було пояснити експеримент Майкельсона, забезпечили інваріантність рівнянням Максвелла, але не усунули протиріччя між ними та класичною механікою. Згідно з перетвореннями Лоренца час рівноправний з ін-

шими координатами, він не існує окремо від них, а зв'язаний із простором за допомогою функціональної залежності.

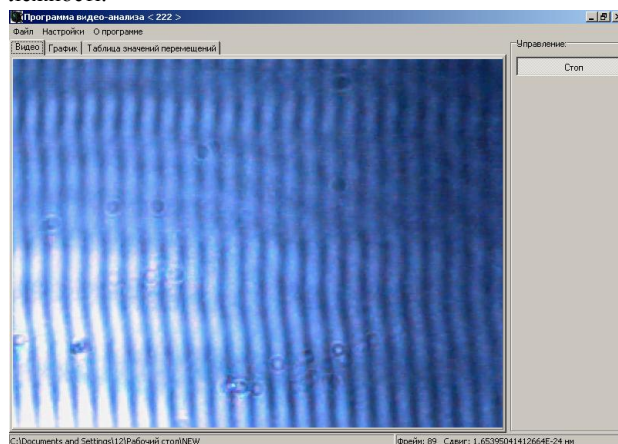


Рис. 1. Інтерфейс програми відеоаналізу програмно-методичного комплексу «eФізик@»

Ця ідея стала початком для спеціальної теорії відносності А.Ейнштейна, який у 1905 р. опублікував роботу «До електродинаміки рухомих тіл», що містила в своїй основі два постулати. Перший постулат: ніякими фізичними дослідами неможливо встановити, яка із двох інерціальних систем знаходиться у спокої, а яка рухається. Цим самим постулюється неможливість виявлення «абсолютного руху» тіл, тобто заперечується існування ефіру. Другий постулат: швидкість світла у вакуумі однакова в усіх напрямках і дорівнює c . Вона не залежить від руху джерела світла і спостерігача.

Незалежність швидкості світла від руху джерела була підтверджена класичними дослідженнями, які були виконані у 1956 р. А.М. Бонч-Бруєвичем і В.А. Молчановим. Вони порівнювали швидкість світла від правого і лівого країв диску Сонця. Внаслідок його обертання один із цих країв наближається до нас зі швидкістю 2,3 км/с, а другий віддаляється з тією ж швидкістю. Дослідженнями було показано, що швидкості світла в обох випадках з достатньою точністю однакові.

Отже, сформульована теорія відносності не тільки збільшила уявлення про простір та час, а й посприяла створенню інших взаємозв'язків. Вона призвела до радикальної зміни картини світу, створеною класичною фізикою на основі важливих фізичних співвідношень та вихідних принципів. Це підтверджує й те, що застосування перетворень Лоренца до законів руху Ньютона привело Ейнштейна до гіпотези про залежність маси тіла від системи відліку, в якій вона знаходиться.

Як змінюється маса зі швидкістю, показує наступне рівняння. Нехай маса спокою рівна m_0 , а маса того ж само-

2. Довженко О. Какова наша школа (по результатам международного сравнения) // Вест. выш. шк. (Alma mater). – 2002. – №3. – С.37-42.
3. Коваленко О.Е. Методика професійного навчання: Підруч. для студ. вищ. навч. закл. / Нар. укр. акад. – Х.: Вид-во НУА, 2005. – С. 335-367.
4. http://www.kmu.gov.ua/control/uk/publish/article?art_id=60649346
5. http://revolution.allbest.ru/pedagogics/00014847_0.html
6. http://forca.com.ua/knigi/navchannya/metodika-profesiinogonavchannya_4.html

Criteria of quality of formation are investigated, and ways of its increase using an intensification of methods on introduction effectiveness of knowledge are offered.

Key words: effectiveness of knowledge's, quality of education, oriented basis of activity, forming of effective knowledge's.

Отримано: 30.03.2008

УДК 372.853

Ю. П. Бендес

Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації Національного технічного університету України «КПІ»

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ТЕОРІЇ ВІДНОСНОСТІ

В статті розглядається використання інноваційних технологій при викладанні теорії відносності. Розглянутий підхід полягає в широкому застосуванні комп'ютерних технологій та контрприкладів, що дозволяє глибше розкрити теоретичну бездоганність та прикладний характер теорії відносності.

Ключові слова: теорія відносності, контрприклад, комп'ютерна технологія.

Одним з головних складових елементів розвитку наукового стилю мислення учнів та студентів є формування у них сучасних уявлень про простір і час, взаємозв'язок маси та енергії, принципу сталості швидкості світла у вакуумі. Ці знання складають основу теорії відносності, яка здійснила переворот у фізичному світогляді та у розумінні фундаментальних понять: маси та енергії, простору і часу, абсолютності та відносності.

Теорія відносності для людини, яка тільки починає з нею ознайомлюватись, здається дещо парадоксальною, тому її викладання вимагає особливих підходів. Важливо, щоб при викладанні розкривались її логічність, теоретична бездоганність, перевіреність експериментами та використання на практиці її положень.

В даній роботі розроблено підхід до викладання теорії відносності із застосуванням комп'ютерних технологій та контрприкладів [1]. Оскільки учні вже добре знайомі із механікою Ньютона, то в даному разі під контрприкладами будемо розуміти наукові факти, які не узгоджуються з нею, тобто є до класичної механіки заперечуваними прикладами [2]. Такий підхід дасть змогу глибше розкрити необхідність і прикладний характер теорії відносності.

В середині XIX століття гіпотеза пружних коливань ефіру відразу поставила проблему: рухається ефір чи він нерухомий? Явище аберації світла вказувало на те, що ефір нерухомий, а дослід Фізо – на часткове захоплення ефіру тілами при їх русі. Згідно гіпотези про нерухомий ефір можна спостерігати «ефірний вітер» при русі Землі по орбіті навколо Сонця зі швидкістю 30 км/с, а швидкість світла по відношенню до Землі повинна залежати від напрямку її руху в ефірі. Для перевірки цього А. Майкельсон у 1881 році за допомогою інтерферометра провів експеримент, який дав негативний результат, оскільки зміщення інтерференційної картини не відбувалося. Модель інтерферометра Майкельсона можна виготовити за допомогою навчального набору ЕСФЕ-1М «Оптика», а спостерігати інтерференційну картинку та обробити отримані результати дозволяє програма відеоаналізу програмно-методичного комплексу «eФізик@» (рис. 1) [3].

Пояснити негативний результат дослідження Майкельсона змогла гіпотеза голландського фізика Г.А. Лоренца, згідно якої всі рухомі тіла зменшують свої лінійні розміри в напрямку руху. Однак ця гіпотеза була занадто штучною і висувалась тільки для пояснення одного часткового явища.

З іншого боку, рівняння Максвелла не залишались інваріантними по відношенню до перетворень Галілея. Тому ще за 10 років до того, як Ейнштейн висунув теорію відносності, Лоренц отримав рівняння для перетворень, які пізніше були названі його ім'ям. Ці перетворення, за допомогою яких можна було пояснити експеримент Майкельсона, забезпечили інваріантність рівнянням Максвелла, але не усунули протиріччя між ними та класичною механікою. Згідно з перетвореннями Лоренца час рівноправний з ін-

шими координатами, він не існує окремо від них, а зв'язаний із простором за допомогою функціональної залежності.

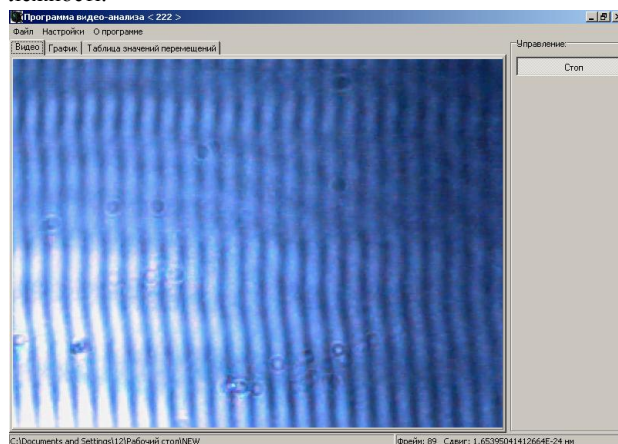


Рис. 1. Інтерфейс програми відеоаналізу програмно-методичного комплексу «eФізик@»

Ця ідея стала початком для спеціальної теорії відносності А.Ейнштейна, який у 1905 р. опублікував роботу «До електродинаміки рухомих тіл», що містила в своїй основі два постулати. Перший постулат: ніякими фізичними дослідами неможливо встановити, яка із двох інерціальних систем знаходиться у спокої, а яка рухається. Цим самим постулюється неможливість виявлення «абсолютного руху» тіл, тобто заперечується існування ефіру. Другий постулат: швидкість світла у вакуумі однакова в усіх напрямках і дорівнює c . Вона не залежить від руху джерела світла і спостерігача.

Незалежність швидкості світла від руху джерела була підтверджена класичними дослідженнями, які були виконані у 1956 р. А.М. Бонч-Бруєвичем і В.А. Молчановим. Вони порівнювали швидкість світла від правого і лівого країв диску Сонця. Внаслідок його обертання один із цих країв наближається до нас зі швидкістю 2,3 км/с, а другий віддаляється з тією ж швидкістю. Дослідженнями було показано, що швидкості світла в обох випадках з достатньою точністю однакові.

Отже, сформульована теорія відносності не тільки збільшила уявлення про простір та час, а й посприяла створенню інших взаємозв'язків. Вона призвела до радикальної зміни картини світу, створеною класичною фізикою на основі важливих фізичних співвідношень та вихідних принципів. Це підтверджує й те, що застосування перетворень Лоренца до законів руху Ньютона привело Ейнштейна до гіпотези про залежність маси тіла від системи відліку, в якій вона знаходиться.

Як змінюється маса зі швидкістю, показує наступне рівняння. Нехай маса спокою рівна m_0 , а маса того ж само-

го тіла, яке знаходиться у русі, рівна m , тоді справедлива рівність

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}}$$

Походження ж додаткової маси знаходить своє пояснення у законі, до якого прийшов Ейнштейн при подальшому розвитку своєї теорії. Цей закон описується рівнянням, про яке говорять, як про найбільш значне рівняння минулого століття:

$$E = mc^2,$$

з нього отримуємо

$$m = \frac{E}{c^2}.$$

Звідси бачимо, що існує принципова можливість перерахувати будь-яку масу в енергію і навпаки, тому співвідношення між масою і енергією іноді називають принципом інертності енергії. Еквівалентність маси та енергії є найбільш парадоксальним твердженням теорії відносності.

Зміну маси експериментально можна виявити лише при зміні великої швидкості, яка близька до швидкості світла. Ідеальним об'єктом для цієї перевірки є електрони. І дійсно, в 1902 р. вчений Кауфман встановив залежність поперечної маси β -частинок від їх швидкості, підтвердивши тим самим цей наслідок теорії відносності ще до того, як вона була сформульована. А вже пізніше, в 1914 р., Глетчер, а роком пізніше Зоммерфельд, аналізуючи дані деяких експериментів Пашена, які стосувалися перш за все структури спектральних ліній гелію, підтвердили, що маса електронів, які обертаються навколо ядра, задовольняє релятивістському відношенню до маси. Більше того, у 1935 р. вчений Наккен у своїх експериментах з катодними променями при напрузі 200 000 В, підтвердив релятивістську формулу залежності маси від швидкості з точністю 1%. Інші експериментальні підтвердження були отримані при вивченні треків електронів у камері Вільсона, а також по даних про космічні промені [4].

Загалом теорія відносності Ейнштейна викликала великий переворот у розвитку фізичної науки, яка захопила собою ціле покоління вчених. Доказами правдивості теорії відносності виявились: відхилення світла поблизу краю Сонця, зміщення перигелію планети Меркурій та зміна довжини хвилі світла у гравітаційному полі.

Першим контрприкладом до класичної механіки та, одночасно, доказом теорії Ейнштейна, стало виявлення Левер'є у 1859 році того, що рух самої близької до Сонця планети – Меркурія дещо відрізняється від передбаченого механікою Ньютона. Виявилось, що, перигелій – найближча до Сонця точка орбіти планети – повертається з кутовою швидкістю, яка на 43 кутових секунди у сторіччя відрізняється від тієї, яку слід було б чекати при врахуванні всіх відомих збурень від інших планет і їх супутників. Ще раніше Левер'є і Адамс зіткнулися з аналогічною, по суті справи, ситуацією при аналізі руху Урана – найбільш віддаленої від Сонця планети серед відомих на той час. І вони пояснили розходження розрахунків зі спостереженнями, припустивши, що на рух Урана чинить вплив ще більш віддалена планета, яку назвали Нептуном. У 1846 році Нептун дійсно був знайдений в передбаченому місці і ця подія вважається тріумфом Ньютонівської механіки. Звичайно, що Левер'є намагався пояснити згадану аномалію Меркурія існуванням невідомої планети – в даному разі деякої планети Вулкан, яка знаходилась ще ближче до Сонця. Але виявилось, що ніякого Вулкана не існує і тоді почали намагатися змінити ньютонівський закон всесвітнього тяжіння, згідно якого гравітаційна сила при застосуванні до системи

Сонце – планета змінюється за законом $F = \frac{mM_0}{r^2}$, де

$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{м}^3}{\text{кг} \times \text{с}^2}$, – гравітаційна стала, m – маса частинки (планети), $M_0 = 2 \cdot 10^{30}$ кг – маса Сонця і r – відстань

від центра Сонця до планети. Зміни зводились, в першу чергу, до спроб використання закону $F \sim \frac{1}{r^{2+\epsilon}}$, де ϵ – деяка невелика величина. До речі, аналогічний прийом використовують (щоправда без успіху) і в нашні дні для пояснення деяких неясних питань астрономії (мова йде про проблему прихованої маси). Цього нікому не вдалося і питання про поворот перигелію Меркурія залишався відкритим до 1915 року. Саме тоді, у розпалі першої світової війни, коли тільки деяких вчених цікавили абстрактні проблеми фізики і астрономії, Ейнштейн завершив (після приблизно 8 років напружених зусиль) створення загальної теорії відносності (ЗТВ). У ній Ейнштейн розрахував додатковий порівняно з ньютонівським поворот перигелію Меркурія, який виявився рівним (у радіанах за один оберт планети навколо Сонця)

$$\psi = \frac{6\pi GM_0}{c^2 a(1-e^2)} = \frac{24\pi^2 a^2}{c^2 T^2(1-e^2)}. \quad (1)$$

Крім величин G і M_0 , зміст і значення котрих зазначені вище, a – велика піввісь орбіти планети, $e = \frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{a}$ – ексцентриситет орбіти (b – її мала піввісь) і $c = 3 \cdot 10^8$ і $\cdot \text{с}^{-1}$ – швидкість світла у вакуумі. При переході до останнього виразу (1) використано третій закон Кеплера $a^3 = \frac{GM_0}{4\pi^2} T^2$,

де T – період обертання планети. Якщо в формулу (1) підставити найкращі відомі значення усіх величин, а також провести елементарний перерахунок від радіанів за оберт до повороту у кутових секундах за сторіччя, то отримаємо значення $\psi = 42,98''/\text{сторіччя}$. Спостереження співпадають з цим результатом з точністю близько $\pm 0,1''/\text{сторіччя}$ і цей результат став справжнім тріумфом ЗТВ (Ейнштейн у своїй першій роботі використав менш точні дані, але у межах помилок отримав повну відповідність теорії і спостережень).

У 1914 р. Ейнштейн зробив важливе передбачення: промені світла, проходячи поблизу Сонця, повинні викривлятися, причому їх відхилення повинно складати

$$\alpha = \frac{4GM_0}{c^2 r} = 1'',75 \frac{r_0}{r}, \quad (2)$$

де r – найближча відстань між променем і центром Сонця, а $r_0 = 6,96 \cdot 10^8$ м – радіус Сонця (точніше, радіус сонячної фотосфери); таким чином, максимальне відхилення, яке можна спостерігати, складає 1,75 кутові секунди. Як не малий такий кут (приблизно під таким кутом видно дорослу людину на відстані 200 км), він міг вже тоді бути вимірним оптичним методом, шляхом фотографування зір на небі в околі Сонця. Саме такі спостереження були проведені двома англійськими експедиціями під час повного сонячного затемнення 29 травня 1919 року. Ефект відхилення променів в околі Сонця, який був встановлений, узгоджувався з формулою (2), хоча точність вимірів, у зв'язку з малим ефектом, була невелика. Однак відхилення вдвічі менше, ніж згідно (2), тобто на $0,87''$, було виключено. Останнє дуже важливо, бо відхилення на $0,87''$ (при $r = r_0$) можна отримати вже із ньютонівської теорії (сама можливість відхилення світла в полі тяжіння була відмічена ще Ньютоном, а вираз для кута відхилення, вдвічі менший, ніж згідно формули (2), було отримано ще у 1801 році).

Після оприлюднення отриманих результатів експедиції на сумісному засіданні Королівського товариства і Королівського астрономічного товариства 6 листопада 1919 року відомий вчений Дж. Дж. Томсон сказав: «Це найважливіший результат, отриманий у зв'язку з теорією гравітації з часів Ньютона... Він являє собою одне з найвеличніших досягнень людської думки».

Ефекти ЗТВ в Сонячній системі, як ми бачили, дуже малі. Пояснюється це тим, що гравітаційне поле Сонця (не кажучи вже про планети) є досить слабким. Останнє означає, що ньютонівський гравітаційний потенціал Сонця $\varphi_0 = -\frac{GM_0}{r}$ по абсолютній величині малий порівняно з

квадратом швидкості світла c^2 . Так, навіть при $r = r_0$ (тобто на фотосфері Сонця) $|\varphi_0|/c^2 = \frac{GM_0}{c^2 r_0} = 2,12 \cdot 10^{-6}$. Нагадаємо

тепер результат, відомий зі шкільного курсу фізики: для колових орбіт планет $|\varphi_0| = g^2$, де g – швидкість планети.

Тому слабкість гравітаційного поля можна характеризувати більш наочним параметром $\frac{g^2}{c^2}$, який для Сонячної системи, як ми бачили, не перевищує значення $2,12 \cdot 10^{-6}$.

На земній орбіті $g = 3 \cdot 10^4 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ і $\frac{g^2}{c^2} = 10^{-8}$, для близьких

супутників Землі $g \approx 8 \cdot 10^5 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ і $\frac{g^2}{c^2} \approx 7 \cdot 10^{-10}$. Перевірка

згаданих ефектів ЗТВ навіть з досягнутою зараз точністю 0,1%, тобто з похибкою, не переважаючою 10^{-3} від вимірювальної величини (відхилення світлових променів в гравітаційному полі Сонця), ще не дозволяє перевірити ЗТВ з

точністю до членів порядку $(\varphi_0/c^2)^2 = \frac{g^4}{c^4} \leq 4 \cdot 10^{-12}$. Про

виміри з потрібною точністю, скажемо, відхилення променів в межах Сонячної системи можна тільки мріяти, хоча проекти відповідних експериментів вже обговорюються. У зв'язку зі сказаним фізики говорять, що ЗТВ перевірена лише для слабого гравітаційного поля.

Третій контрприклад до класичної механіки та доказ теорії відносності безпосередньо взаємопов'язаний з двома попередніми. Його називають так званим «ефектом Ейнштейна» – це зміщення спектральних ліній випромінювання зірок. Із загальної теорії випливає, що світло, якому властива інертна маса, втрачає енергію на подолання гравітаційного тяжіння тіла, що його випромінює. Очевидно, що зі зменшенням енергії фотонів, збільшується його довжина хвилі. Цей факт називають гравітаційним червоним зміщенням, яке спостерігається в спектральних лініях Сонця та важких зірок. Також загальна теорія відносності передбачала, що всі годинники в полі тяжіння мають сповільнювати свій хід, і оскільки коливальний рух можна порівняти з часом, то теорія передбачає зменшення частоти світлового випромінювання у присутності поля сили тяжіння. Звідси слідує, що спектральні лінії світла, які випромінюють зірки, повинні бути зміщені в червону сторону в порівнянні з існуючими лініями в спектрах земних джерел. Цей факт був підтверджений у дослідженнях спектру світла карликових зірок, згідно нього було доведено, що середня густина зірок в 10 тис. раз більша густини води. Безпосередньо це було підтверджено багатьма іншими експериментами різних вчених, так, наприклад, у 1925 р. Адамс, фотографуючи спектри Сиріуса і його супутника Сиріуса В, спостерігав відносно них червоне зміщення. Початок досліджень таких зміщень було проаналізовано ще у 1919 р. англійським вченим В. Слайфером. Виходячи з ефекту Доплера, вчений зробив відкриття, яке привело до зовсім нових уявлень про Всесвіт. Його вимірювання червоних зміщень у спектрах ряду туманностей показали, що всі вони віддаляються від Землі з величезною швидкістю – 1800 км/с. Також у 1928 р. американськими астрономами Е. Хабблом і М. Хьюмасоном було виявлено істотне червоне зміщення при вивченні спектра галактики NGC 7619, а деякі галактики в межах Великої Ведмедиці рухаються зі швидкістю 40 000 км/с, а швидкість віддалених галактик досягла 65 000 км/с і більше. Е. Хаббл пояснив це червоне зміщення як в спектрах галактик їх розбіганням. І у 1929 р. він пов'язав збільшення швидкостей галактик зі збільшенням віддалі їх від Землі:

$$v = Hr,$$

де H – стала Хаббла. Е. Хаббл передбачив, а експерименти підтвердили, що більш віддалені галактики мають більше

червоне зміщення. Для галактик, що розміщуються від Землі на віддалі до одного мільярда світових років, швидкість віддалення на 10 000 км/с перевищуватиме ту швидкість, яка має бути у випадку справедливості лінійної залежності. Але за теорією відносності ніяке тіло не може рухатись зі швидкістю, більшою від світла у вакуумі. Тому зі збільшенням відстані швидкість має зростати повільніше, якщо закон Хаббла справедливий для таких великих ділянок Всесвіту. Зміщення спектральних ліній випромінювання зірок у сторону червоного зміщення вдалося підтвердити завдяки ефекту Месбауера, який дає змогу досягти високої точності вимірювання частоти.

Четвертий доказ теорії відносності можна отримати при дослідженні елементарних частинок, насамперед мезонів. При вивченні космічних променів були відкриті частинки, які називаються μ -мезонами. Існує два типи μ -мезонів, які відрізняються електричним зарядом: позитивно заряджені μ^+ , та негативно заряджені μ^- . Мюони (μ -мезонами) розпадаються на електрон (позитрон) і два нейтрино, їх власний час життя складає у середньому приблизно 2 мкс. Тому мюони рухаючись зі швидкістю, яка мало відрізняється від c , можуть пройти лише шлях, рівний $3 \cdot 10^8 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 600$ м. Однак мюони, які утворюються в космічних променях на висоті 20-30 км, досягають поверхні Землі. Це пояснюється тим, що їх час життя у системі експериментатора, який пов'язаний із Землею, значно більший і визначається формулою

$$\Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - \frac{g^2}{c^2}}}.$$

Сама теорія відносності відіграла важливу роль у розвитку теоретичної фізики. Слід зазначити, що наявність величезних запасів енергії в ядрі атома була доведена саме на основі відкритого А.Ейнштейном взаємозв'язку маси і енергії, що стимулювало експериментальні й теоретичні відкриття в галузі фізики атомного ядра. А послідовне застосування ідей теорії відносності в різних сферах фізики висунула низку нових важливих, ще нерозв'язаних проблем. Дослідження їх сприяє прогресу науки, поглиблює наші знання про властивості й закономірності реального світу. Пізнавальне значення теорії відносності безперечне, бо торкаючись найважливіших проблем простору, часу і руху, енергії й маси, теорія відносності відіграє значну роль у формуванні наукового матеріального світогляду, а також правильного наукового уявлення про властивості й закономірності навколишнього світу.

Список використаних джерел:

1. Бендес Ю.П. Використання інноваційних технологій навчання при формуванні уявлень про будову речовини // Фізика та астрономія в школі. – № 1 (50). – 2006. – С. 25-28.
2. Бендес Ю.П., Бендес Н.О. Використання контрприкладів при викладанні математики та фізики // Наукові записки Полтавського державного педагогічного університету ім. В.Г.Короленка. Серія фізики-математична. – 2002. – С. 144-149.
3. Бендес Ю.П. Лабораторний практикум з фізики з використанням персонального комп'ютера. – Полтава: Видавництво «Оріяна», 2007. – С. 162.
4. Льюїс М. История физики. – М.: Мир, 1970. – 258 с.

In the article, using of innovative technologies is examined for teaching of theory of relativity. The considered approach consists in the wide use of computer technologies and opposite examples, that allows deeper to expose theoretical irreproachability and applied character of theory of relativity.

Key words: theory of relativity, opposite example, computer technology.

Отримано: 18.04.2008

І. Т. Богданов

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЗМІСТОВОГО НАПОВНЕННЯ ПІДРУЧНИКА З ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ

Стаття присвячена теоретичному обґрунтуванню засад створення підручника з електротехніки. Розглянуто функції та риси підручника, його організаційно-змістове наповнення. Акцентовано увагу на проблемі логіко-семантичних відношень елементів навчального матеріалу.

Ключові слова: підручник з електротехніки, зміст, логіка, поняття.

Входження освіти і науки України в європейське інформаційне та освітнє поле є каталізатором докорінної модернізації національної освітньої галузі, зокрема через упровадження кредитно-модульної системи організації навчально-виховного процесу (подібної європейській системі академічних кредитів ECTS), визнання двоступеневої системи вищої освіти (бакалавр, магістр) тощо. Такі заходи дають можливість більш коректно враховувати досягнення студентів, підвищується значущість самостійної роботи, зокрема через вирішення творчих завдань, участі в наукових конференціях, олімпіадах, семінарах, круглих столах тощо. Тому перед сучасною педагогічною наукою постає проблема оновлення навчально-методичного забезпечення освітнього процесу, в тому числі й створення сучасного підручника (посібника) з електротехніки для фізичних факультетів педагогічних університетів.

На жаль, слід констатувати, що на теперішній час україномовного підручника з електротехніки для студентів-фізиків педагогічних вишів в Україні фактично немає. Студенти вимушені користуватися підручником Вартабедяна В.А. [5], який видано ще за часів СРСР або підручниками, розрахованими для студентів інженерних спеціальностей, наприклад, авторів: Малинівського С.М. [6], Мілиха В.І. [7], Мурзіна В.К. [10], Панчевного Б.І. та Свергуна Б.Ф. [12], Титаренка М.В. [13] та інших. Достатньо велика кількість на ринку навчальних видань російськомовних підручників з Росії. У зв'язку з цим постає проблема створення сучасного підручника з електротехніки для майбутніх учителів фізики, який виконував би світоглядну, синтезуючу, аксіологічну функції та відповідав би викликам сьогодення. Тому метою нашого дослідження ми обрали теоретичне обґрунтування засад створення такого підручника, його функціональної та дидактичної спрямованості, структурній побудові, логіко-семантичного добору змістового матеріалу тощо.

За визначенням Безпалька В.П., навчальна книга є «інформаційною моделлю людського досвіду» [1]. При цьому поняття «інформаційна модель» говорить про те, що в книзі зберігається не сам досвід та об'єкти вивчення, а їхній графічний, символічний, словесний опис, який допомагає створити в свідомості того, хто навчається, картину ілюстративного [11], наприклад, в підручнику з електротехніки зберігається не сама електрика, а моделі, створені людиною для опису та розуміння функціонування електричних машин, апаратів, іншої електричної техніки.

Підручник являє собою модель педагогічної системи, тому йому притаманні такі основні компоненти: мета навчання, зміст навчального матеріалу, дидактичні принципи, організаційні форми та методи навчання. Сьогодні підручник є не тільки джерелом знань, а й засобом навчання з відповідною методикою в умовах визначеної моделі освіти. Ми погоджуємося з Точиліною Т.М. [14], яка поставила низку серйозних питань щодо відповідності стану сучасної науки (фізики, електротехніки тощо) змісту підручника, розвитком його форм, зміною структури, відсутністю виражених елементів проблемності, самопідготовки й самоконтролю, професійної спрямованості.

На наше переконання, головною особливістю сучасного підручника має бути орієнтація на потреби студентів, тобто з одного боку навчальне видання має бути максимально доступним, а з іншого – не втрачати науковості, системності та інших принципів побудови підручника. Слушною є думка Меняйлова С.М. [8] про те, що з позиції принципу єдності та наступності освіти при розробці засобів

навчання необхідно враховувати й застосовувати ті принципи, на яких побудовані шкільні підручники фізики С.В. Коршака, О.І. Ляшенка, В.Ф. Савченка, звісно за умови їх певної адаптації до вимог вищої школи. На підставі детально розглянутих науково-методичних підходів до створення нового підручника з фізики [2] та, врахувавши специфіку навчання електротехніки як продовження вивчення фізики у практичному, прикладному сенсі, можна виділити наступні основні функції та риси сучасного підручника з електротехніки:

- мотиваційна, що може забезпечуватися інтегративним характером навчально-наукової інформації, багатоконпонентною структурою підручника, що забезпечує адаптивний принцип навчання залежно від особистісних і професійно-значущих потреб тих, хто навчається;
- забезпечення високого наукового рівня, за умови урахування принципу доступності навчального матеріалу;
- політехнічна спрямованість;
- системний підхід до відбору навчально-наукового матеріалу, забезпечення його проблемної структури;
- гуманістична та гуманітаристична спрямованість навчально-наукового матеріалу;
- забезпечення національно-патріотичного виховання тих, хто навчається;
- урахування екологічного підходу до конструювання навчального матеріалу;
- наявність можливостей для самостійної роботи студентів;
- забезпечення тих, хто навчається додатковою інформацією, в тому числі історичною, довідковою, науково-популярною тощо;
- наявність електронних версій підручника, в тому числі мультимедійних.

Керуючись законами України «Про вищу освіту», «Про видавничу справу», Указом Президента України № 1013/2005 від 04.08.05 р. і власним досвідом, пропонуємо деякі методичні поради щодо структури, змісту та обсягу підручника (посібника) для вищих навчальних закладів на прикладі створення авторського посібника з електротехніки для студентів ВНПЗ [3], якому надано гриф МОН України (Лист МОН України № 1.4/18-Г-1391 від 25.12.06 р.).

Як відомо, підручник – навчальне видання, що містить систематизоване викладання навчальної дисципліни, відповідає програмі дисципліни і офіційно затверджене як такий вид видання. Навчальний посібник – навчальне видання, що частково або повністю замінює або доповнює підручник та офіційно затверджене як такий вид навчальної книги. Підручник (посібник) затверджується Міністерством освіти і науки України як нормативне видання з відповідним грифом. Присвоєння грифу означає, що робота відповідає встановленим вимогам: змісту навчальної програми дисципліни, виконання умов щодо обсягу, має належне технічне оформлення. При створенні підручника (посібника) необхідно враховувати наступне: навчальні книги повинні мати високий науково-методичний рівень, містити необхідний довідниковий апарат; підручники (посібники) мають бути написані в доступній формі, навчальний матеріал має бути пов'язаний з практичними завданнями, в книзі повинні прослідковуватися тісні міжпредметні зв'язки.

Крім того, при представленні навчального матеріалу з електротехніки основна увага має бути зосереджена на:

- з'ясуванні фізичних закономірностей і явищ;
- урахуванні фізичних законів і теорій під час розгляду процесів у електротехнічних системах;
- прикладному характері процесів (явищ), які розглядаються;
- історичному аспекті розвитку електротехніки як науки, внеску вітчизняних учених в її розвиток;
- екологічній складовій функціонування електротехнічних установок і систем;
- сучасному стані розвитку науки і техніки в галузі електроенергетики.

Акцентування уваги на зазначених питаннях під час вивчення електротехнічних дисциплін сприятиме поглибленому розумінню основних закономірностей в електротехнічних системах, виробленню вмінь та навичок, які необхідні вчителю даного фаху в середніх навчальних закладах при організації навчального процесу, керівництві науково-дослідницькою роботою і технічною творчістю учнів.

Структурна побудова навчальної книги має включати:

- зміст (перелік розділів);
- передмову (вступ);
- основний текст (виклад теоретичного матеріалу);
- питання (тести) для самоконтролю;
- приклади розв'язування типових задач, задачі для самостійного розв'язання, контрольні задачі;
- довідниково-інформаційні матеріали;
- список використаної та рекомендованої літератури;
- апарат для орієнтації в матеріалах книги (предметний, іменний покажчики).

Композиція підручника, прийоми введення до тексту нових понять, використання засобів наочності мають бути спрямовані на те, щоб передати студентів певну інформацію, навчити його самостійно користуватися книгою, захопити його, викликати інтерес до предмету, що вивчається.

Розглянемо детальніше деякі структурні елементи підручника (посібника).

Зміст – це перелік наведених у книзі заголовків рубрик. Заголовки змісту повинні точно повторювати заголовки в тексті. Скорочувати заголовки у змісті або давати їх в іншій редакції порівняно із заголовками у тексті не дозволяється.

Передмова (вступ) має містити: загальну характеристику, роль, місце і значення навчального курсу в підготовці фахівця; формулювання основних задач, що стоять перед студентом під час вивчення навчальної дисципліни. В якості прикладу наведемо фрагмент передмови з нашої роботи [3]: «Курси електротехнічних дисциплін уводять студентів до сфери понять, принципів, ідей, конструкцій і можливостей електротехнічних пристроїв (електровимірювальних приладів, електричних машин та апаратів); кіл постійного, однофазного змінного та трифазного змінного струмів; трансформаторів; основ електроніки; електроприводу, електромонтажних робіт тощо. Якщо у фізиці електричні та магнітні явища розглядаються в теоретичному плані, то в електротехніці вони вивчаються з точки зору використання їх у практичних цілях. Вивчення теоретичного матеріалу супроводжується виконанням лабораторного практикуму, самостійною роботою студентів, у тому числі з розв'язування електротехнічних задач, індивідуальною роботою тих, хто навчається, яка полягає у виконанні творчих завдань різного ступеню складності. З одного боку, для майбутніх учителів навчальний курс електротехніки є фактично продовженням вивчення курсу загальної фізики в її прикладному сенсі, що сприяє усвідомленню аналізу фізичних процесів, закономірностей і законів природи, які вивчаються в окремих розділах загальної фізики. З іншого – курс основ електротехніки є важливим з точки зору подальшого вивчення таких дисциплін, як основи сучасної електроніки, радіотехніка, теорія інформації та кодування тощо. Цей предмет дає не тільки необхідні знання про явища, що від-

буваються в електротехнічних пристроях, але, як наука високого рівня, формує асоціативне мислення студентів». Зазвичай обсяг передмови – 0,1-0,2 авторських аркуша.

Основний текст підручника (посібника) – це дидактично та методично оброблений і систематизований автором (укладачем) матеріал. Представлення матеріалу в навчальній книзі повинно відрізнятися об'єктивністю, науковістю та чіткою логічною послідовністю. Презентований нами посібник [3] створено відповідно до діючих програм дисципліни [9]. Увесь навчальний матеріал поділено на чотири залікових кредити, які в свою чергу поділені на підрозділи, яких загалом вісім. Кожний підрозділ починається стислими, але вичерпними теоретичними відомостями, в кінці яких наведені питання для самоперевірки. Необхідно пам'ятати, що методично вірно поставлені питання та завдання є запорукою того, що процес засвоєння знань під час самостійної роботи з книгою приведе до їх практичного застосування. Задачі та рекомендації щодо їх розв'язування класифіковані за основними можливими варіантами розгляду в них фізичних процесів і закономірностей. До кожного з окремих підрозділів наведені основні формули, алгоритми розв'язування типових задач, які віднесені до даного блоку. При потребі задачі ілюстровані відповідними рисунками, які пояснюють зміст задач і процеси, що в них розглядаються.

Поряд з розв'язуванням типових задач у посібнику запропоновані тексти задач різних рівнів складності для самоконтролю, закріплення знань, варіанти контрольних робіт. Для переважної більшості задач вказано напрямки можливого аналізу та наведено відповіді. Під час написання навчальних книг необхідно орієнтувати студента на активну пізнавальну діяльність, самостійну творчу працю та вміння розв'язувати задачі.

Невід'ємною складовою посібника є CD з гіпертекстовою версією видання, що покращує можливості використання презентованої роботи при дистанційній формі організації навчального процесу та при самостійному опануванні предметом.

Розглянемо більш детально логічні та семантичні основи відбору змісту навчального матеріалу для підручника з електротехніки. Загальновідомо, що одним із головних завдань побудови змісту підручника є визначення послідовності його представлення та змістове наповнення навчальних елементів (НЕ). Принципи конструювання НЕ передбачають приналежність виведення певних формул, законів, понять, методів розрахунків до одного елемента.

Основою формування тексту підручника є логіка і її формальні закони. Основна одиниця формальної логіки – поняття – квант інформації, в якому відображаються найбільш загальні та суттєві ознаки об'єктів дійсності. Для створення понять виокремлюють найбільш суттєві ознаки за допомогою засобів логічного аналізу, синтезу, порівняння, абстрагування, узагальнення.

Аналізом називають умовне розчленування об'єкта пізнання на окремі частини, з'єднання – синтезом. Ці логічні дії дуже широко використовуються в електротехніці, наприклад, при розгляді складних схем метод суперпозицій (накладання) є ілюстрацією аналізу, врахування індуктивного зв'язку між котушками при розрахунку кіл змінного струму – синтезу.

Порівняння – логічна дія, за допомогою якої виявляють однаковість характерних ознак об'єкта. Звісно порівнювати треба ознаки подібних об'єктів, наприклад можна порівнювати робочі, механічні, зовнішні характеристики електричних машин постійного струму різних способів збудження, а їх порівняння з такими самими характеристиками машин змінного струму є вже менш коректними. Взагалі некоректно порівнювати ознаки об'єктів, які мають різне функціональне призначення.

Уявне виділення якостей предмета називають абстрагуванням. Наприклад під час вивчення теми «Електричні станції» розглядають окремо її елементи (синхронний генератор, трансформатор, електричні апарати тощо), методи їх розрахунку, режими роботи.

Узагальнення – логічний прийом, при якому ознаки одного об'єкту пізнання розповсюджуються на інші. Наприклад, будь-який струм являє собою впорядкований (направлений) рух заряджених частинок.

При конструюванні понять слід визначити їх зміст та обсяг. Під змістом понять ми розуміємо кількість суттєвих ознак, які характеризують об'єкт пізнання; обсяг – сукупність об'єктів, які виділені в даному понятті. Визначення обсягів та змісту понять, їх розміщення – дуже важлива процедура конструювання підручника.

В якості прикладу наведемо логічну конструкцію побудови викладу теми «Однофазні кола змінного струму».

Для початку визначимо обсяг і зміст основних понять теми та розмістимо поняття в логічній послідовності розкриття. Основні поняття: «електричне коло однофазного змінного струму»; «елементи електричного кола змінного струму»; «способи з'єднання елементів електричного кола однофазного змінного струму»; «параметри кіл однофазного змінного струму»; «методи розрахунку кіл однофазного змінного струму»; «режими роботи кіл однофазного змінного струму».

Розглянемо детальніше деякі поняття. Наприклад поняття «електричне коло однофазного змінного струму». Зміст поняття – сукупність активних (джерел змінного струму) та пасивних (споживачів електричної енергії однофазного змінного струму) елементів певним чином з'єднаних між собою за допомогою провідникового матеріалу. Обсяг поняття визначається виходячи з таких ознак:

- за родом струму – змінний;
- за характером параметрів – лінійні, нелінійні;
- за включення елементів – з послідовним, паралельним, змішаним з'єднанням;
- за складністю – розгалужені, нерозгалужені.

Поняття «елементи електричного кола змінного струму». Зміст поняття – джерела електричної енергії змінного струму – пристрої, які слугують для перетворення енергії різного виду в електричну змінного струму. Споживачі – пристрої, які перетворюють електричну енергію однофазного змінного струму у інші види енергії. Обсяг поняття – джерела: за видами перетворюваної енергії: механічна (швидкохідні та тихохідні синхронні генератори), електрична постійного струму (інвертори). Споживачі: за видами енергії, в яку перетворюють електричну енергію змінного струму: тепла (нагрівальні елементи), світлова (освітлювальні прилади), механічна (двигуни).

Поняття «параметри кіл однофазного кола змінного струму». Зміст – фізичні величини, що характеризують режими роботи електричного кола (струм, напруга, активна, реактивна та повна потужності, коефіцієнт потужності) та його елементів (активний, індуктивний, ємнісний та повний опір; ємність конденсатора та індуктивність котушки). Обсяг – кількісні характеристики цих величин. Аналогічним чином визначаються зміст і обсяг інших понять цієї теми та курсу загалом.

Очевидно, що обсяг усіх понять, які необхідні при аналізі кіл однофазного змінного струму, мають повністю розкривати класифікацію електричних кіл, їх елементів, параметрів, методів розрахунку. При цьому необхідно дотримуватися правил логічної побудови навчального матеріалу, згідно з яким кожне поняття розглядається системно, з урахуванням зовнішніх та внутрішніх зв'язків.

Автору (укладачу) підручника (посібника) варто пам'ятати про закон зворотного співвідношення між поняттями, який визначає взаємозв'язок між обсягом та змістом понять і полягає у тому, що чим більший обсяг, тим менший зміст понять [11]. Для прикладу, розглянемо два поняття: «електричний двигун» та «електричний двигун змінного струму» (див. *табл. 1*).

Перше поняття є більш широким ніж друге, але зміст його менший ніж у другого. Відповідно обсяг у першого поняття є більш широким ніж у другого.

При розгляді відношень понять курсу електротехніки ми спиралися на положення, наведені Брюхановою Н.О. у роботі [4]. Всі поняття курсу відносно один одного можуть

бути сумісними, несумісними, підрядними, субпідрядними. Сумісні поняття це такі, що не мають ознак, які виключають один одного, наприклад, «постійний струм» і «змінний струм», «електричні двигуни постійного струму» і «електричні двигуни змінного струму». Несумісні поняття – наприклад, «трансформатор» і «освітлювальна техніка». Сумісні поняття можуть бути відносно один до одного підрядними або субпідрядними, наприклад, поняття «трансформатор», «лінії електропередач», «комутаційна апаратура» є підрядними до більш широкого поняття «електричні мережі», між собою ці поняття є субпідрядними. Різновиди логічних відношень та відповідні приклади наведені у *таблиці 2*.

Таблиця 1

Поняття	Двигун	Двигун змінного струму
Зміст	Електрична машина, що перетворює електричну енергію в механічну	Електрична машина, що перетворює електричну енергію змінного струму в механічну
Обсяг	1. Двигуни постійного струму: з самозбудженням: - послідовного збудження; - паралельного збудження; - змішаного збудження; - з незалежним збудженням. 2. Двигуни змінного струму (однофазні, трифазні): - синхронні; - асинхронні.	Двигуни змінного струму (однофазні, трифазні): - синхронні; - асинхронні.

Таблиця 2

Типи понять	Відношення обсягів понять	Характеристика відношень понять	Приклади відношень понять
Сумісні	Тотожні	Відношення мають місце серед понять, які мають однаковий обсяг, але різний зміст	«Фаза» – частина трифазної системи змінного струму і аргумент синусу у виразі $i = I_m \sin(\omega t + \psi_0)$
	Перехресні	Деякі поняття обсягу одного поняття одночасно є елементами обсягу іншого поняття	«Синхронний двигун» і «джерело реактивної енергії»
	Підрядні	Таке відношення мають такі поняття, якщо обсяг одного повністю входить у обсяг іншого, але не вичерпує останній	«Вимірювальний трансформатор» і «трансформатор»
Несумісні	Супідрядні	Відношення аналогічне попередньому, але передбачає наявність не менш трьох понять, два з яких не співпадають	«Ізолятори», «штирьові ізолятори», «підвісні ізолятори»
	Протилежні	Відношення має місце між двома субпідрядними поняттями, причому одне поняття має якісь характерні ознаки, а інше їх заперечує	«Знижуючий трансформатор» і «підвищуючий трансформатор»
	Антагоністичні	В одного з понять відсутні ознаки, що характерні іншому	«Ізольований провідник» і «неізольований провідник»

Однак не всі відношення між елементами понять можна пояснити логічними зв'язками. Деякі відношення мають семантичне походження. Як відомо, семантика це смислове наповнення мови, яке в тому числі розглядає відношення: ціле – часткове, клас – підклас, об'єкт – параметри, процес – властивість, явище – характеристика, причина – наслідок, сутність – явище, закон – виявлення тощо. Приклади реалізації семантичних відношень між змістовими елементами теми наведено у *таблиці 3*.

Таким чином, можна запропонувати наступну послідовність представлення навчальної інформації у підручнику. Всі закони в електротехніці варто презентувати в наступній послідовності: формулювання; математичне предствалення; фізична сутність; зв'язок з практикою; область застосування. Конструкції електричної техніки також мають викладатися однаково: призначення; принцип дії; конструкція; область застосування, переваги та недоліки,

техніка безпеки. Для тем, де розглядаються параметри певних процесів: визначення параметра, його представлення в знаково-символьній формі; математичний опис; одиниці та способи виміру параметра; методи розрахунку з відповідними прикладами; область застосування.

Таблиця 3

Типи відношень	Приклади реалізації типів відношень
Ціле – часткове	«Електричне коло» – «елемент електричного кола»
Клас – підклас	«Електровимірвальні прилади» – «електровимірвальні прилади магнітоелектричної системи»
Об'єкт – параметри	«Трансформатор» – «номінальна потужність, номінальна напруга первинної та вторинної обмоток, номінальний струм вторинної обмотки, струм холостого ходу, напруга короткого замикання, ККД»
Процес – властивість	«Виробництво та розподіл електричної енергії» – «неможливість складування виробленої електричної енергії»
Явище – характеристика	«Силова взаємодія вільних точкових електричних зарядів» – «двоє точкових зарядів, що знаходяться в однорідному діелектрику, взаємодіють один з одним з силою, пропорційною добутку зарядів та оберненопропорційною квадрату відстані між ними»
Причина – наслідок	«Електричний струм у провіднику» – «виділення у провіднику теплової енергії (відповідно до закону Джоуля-Ленца)»
Сутність – явище	«Виникнення механічних сил, що діють на провідник зі струмом, який перебуває в однорідному магнітному полі» – «силова дія магнітного поля (закон Ампера)»
Закон – виявлення	«І закон Кірхгофа» – «геометрична сума струмів віток, що сходяться у вузлі, дорівнює нулю: $\sum_{i=1}^n \vec{I}_i = 0$ »

Наприкінці наведемо інформацію щодо обсягів навчальних видань. Обсяг навчальної книги вимірюють у авторських аркушах. Цей обсяг визначається кількістю годин за навчальним планом, що відводиться на вивчення дисципліни, реальним бюджетом часу студента для самостійного вивчення навчального матеріалу та продуктивністю засвоєння інформації студентом. Обсяг навчального видання можна визначити за формулою:

$$V = K_{\text{вид}} \times 0,14 (T_{\text{ауд}} + T_{\text{сам}}),$$

де V – обсяг навчального видання; $K_{\text{вид}}$ – коефіцієнт виду видання (для підручника $K_{\text{вид}} = 1$, для посібника $K_{\text{вид}} = [0,5 - 1]$ – визначається тією часткою навчальної програми, яку замінює або доповнює навчальний посібник); $0,14$ – коефіцієнт, що враховує продуктивність засвоєння авторського аркушу навчальної інформації студентом за одну годину самостійної роботи з літературою; $T_{\text{ауд}}$ – кількість годин у навчальному плані, відведених на дисципліну для аудиторних занять; $T_{\text{сам}}$ – кількість годин у навчальному плані, відведених на дисципліну для самостійної роботи студентів.

Таким чином, підготовка та випуск навчальних книг, які орієнтовані на активізацію самостійної творчої роботи студентів; формування професійно значущих знань, умінь, навичок; вирішення завдання організації діяльності суб'єк-

тів навчального процесу у системі координат «підручник – студент», «підручник – викладач», «підручник – навчально-методичний комплекс з дисципліни» дозволять створити необхідні умови для успішної навчальної діяльності тих, хто навчається.

Список використаних джерел:

- Безпалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. – М.: Педагогика, 1989. – 192 с.
- Благодаренко Л.Ю., Шут М.І. Методичні підходи до створення нового підручника з фізики // Наукові записки. – Випуск 72. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2007. – Частина 2. – С. 17-21.
- Богданов І.Т. Фізичні основи електротехніки: Навчальний посібник + CD. – К.: Четверта хвиля, 2007. – 268 с.
- Брюханова Н.О. Методика навчання майбутніх викладачів технічних дисциплін проектуванню дидактичних матеріалів: Методичні рекомендації для викладачів різноманітних дисциплін, що викладаються в інженерно-педагогічних навчальних закладах. – Х.: УПА, 2001. – 156 с.
- Вартабедян В.А. Загальна електротехніка. – К., 1986. – 360 с.
- Малинівський С.М. Загальна електротехніка. – Полтава, 2001. – 323 с.
- Міліх В.І. Електротехніка та електромеханіка: Навч. посібник. – К.: Каравела, 2006. – 376 с.
- Меняйлов С.М. Модернізація навчальних посібників в умовах кредитно-модульної системи навчання загальної фізики // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Випуск 36. Серія: педагогічні науки: Збірник у 2-х т. – Чернігів: ЧДПУ, 2006. – №36. – Т.2. – С. 57-60.
- Модульні навчальні програми з електротехнічних дисциплін для студентів вищих навчальних педагогічних закладів / За ред. І.Т. Богданова. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2006. – 76 с.
- Мурзін В.К. Загальна електротехніка. – Полтава: «Кременчук», 2001. – 328 с.
- Коваленко О.Е. Методичні основи технології навчання: теоретико-методичний та практичний аспект викладання дисциплін електроенергетичного циклу. – Х.: Основа, 1996. – 184 с.
- Панчевний Б.І., Свергун Ю.Ф. Загальна електротехніка: теорія і практикум: Підручник. – К.: Каравела, 2004. – 440 с.
- Титаренко М.В. Електротехніка: Навчальний посібник для студентів інженерно-технічних (неелектротехнічних) спеціальностей вузів. – К.: Кондор, 2004. – 240 с.
- Точиліна Т.М. Проблеми створення підручників з фізики для вищих технічних навчальних закладів і можливі шляхи їх вирішення // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Випуск 36. Серія: педагогічні науки: Збірник у 2-х т. – Чернігів: ЧДПУ, 2006. – №36. – Т.2. – С. 41-46.

This article is devoted to the problem of theoretical basis of creating of textbook in electrotechnics. Functions and features of textbook, its contents have been considered. The great attention is paid on the problem of logical and semantically attitudes of study materials elements.

Key words: textbook in electrotechnic, contents, logics, notion.

Отримано: 7.05.2008

УДК 371

Ю. М. Галатюк, В. І. Тишук

Рівненський державний гуманітарний університет

КЕРУВАННЯ ТВОРЧОЮ ПІЗНАВАЛЬНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ У ФОРМІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

В статті описані методичні особливості проектування творчої пізнавальної діяльності учнів, прийоми та способи керування дослідженнями.

Ключові слова: керування творчою пізнавальною діяльністю учнів, модульна система навчального впливу.

Проектуючи творчу пізнавальну роботу учнів на основі навчального дослідження, потрібно враховувати те, що дослідницьке завдання набуває навчального характеру тільки в тому випадку, коли є регламентований набір засо-

бів, які можуть бути використані під час його виконання і, перш за все, є набір засобів регулювання діяльності [1]. Це стає зрозумілим, якщо зважити на те, що пізнавальна діяльність учнів має носити самостійний характер. На цьому

техніка безпеки. Для тем, де розглядаються параметри певних процесів: визначення параметра, його представлення в знаково-символьній формі; математичний опис; одиниці та способи виміру параметра; методи розрахунку з відповідними прикладами; область застосування.

Таблиця 3

Типи відношень	Приклади реалізації типів відношень
Ціле – часткове	«Електричне коло» – «елемент електричного кола»
Клас – підклас	«Електровимірвальні прилади» – «електровимірвальні прилади магнітоелектричної системи»
Об'єкт – параметри	«Трансформатор» – «номінальна потужність, номінальна напруга первинної та вторинної обмоток, номінальний струм вторинної обмотки, струм холостого ходу, напруга короткого замикання, ККД»
Процес – властивість	«Виробництво та розподіл електричної енергії» – «неможливість складування виробленої електричної енергії»
Явище – характеристика	«Силова взаємодія вільних точкових електричних зарядів» – «двоє точкових зарядів, що знаходяться в однорідному діелектрику, взаємодіють один з одним з силою, пропорційною добутку зарядів та оберненопропорційною квадрату відстані між ними»
Причина – наслідок	«Електричний струм у провіднику» – «виділення у провіднику теплової енергії (відповідно до закону Джоуля-Ленца)»
Сутність – явище	«Виникнення механічних сил, що діють на провідник зі струмом, який перебуває в однорідному магнітному полі» – «силова дія магнітного поля (закон Ампера)»
Закон – виявлення	«І закон Кірхгофа» – «геометрична сума струмів віток, що сходяться у вузлі, дорівнює нулю: $\sum_{i=1}^n \vec{I}_i = 0$ »

Наприкінці наведемо інформацію щодо обсягів навчальних видань. Обсяг навчальної книги вимірюють у авторських аркушах. Цей обсяг визначається кількістю годин за навчальним планом, що відводиться на вивчення дисципліни, реальним бюджетом часу студента для самостійного вивчення навчального матеріалу та продуктивністю засвоєння інформації студентом. Обсяг навчального видання можна визначити за формулою:

$$V = K_{\text{вид}} \times 0,14 (T_{\text{ауд}} + T_{\text{сам}}),$$

де V – обсяг навчального видання; $K_{\text{вид}}$ – коефіцієнт виду видання (для підручника $K_{\text{вид}} = 1$, для посібника $K_{\text{вид}} = [0,5 - 1]$ – визначається тією часткою навчальної програми, яку замінює або доповнює навчальний посібник); $0,14$ – коефіцієнт, що враховує продуктивність засвоєння авторського аркушу навчальної інформації студентом за одну годину самостійної роботи з літературою; $T_{\text{ауд}}$ – кількість годин у навчальному плані, відведених на дисципліну для аудиторних занять; $T_{\text{сам}}$ – кількість годин у навчальному плані, відведених на дисципліну для самостійної роботи студентів.

Таким чином, підготовка та випуск навчальних книг, які орієнтовані на активізацію самостійної творчої роботи студентів; формування професійно значущих знань, умінь, навичок; вирішення завдання організації діяльності суб'єк-

тів навчального процесу у системі координат «підручник – студент», «підручник – викладач», «підручник – навчально-методичний комплекс з дисципліни» дозволять створити необхідні умови для успішної навчальної діяльності тих, хто навчається.

Список використаних джерел:

1. Безпалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. – М.: Педагогика, 1989. – 192 с.
2. Благодаренко Л.Ю., Шут М.І. Методичні підходи до створення нового підручника з фізики // Наукові записки. – Випуск 72. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2007. – Частина 2. – С. 17-21.
3. Богданов І.Т. Фізичні основи електротехніки: Навчальний посібник + CD. – К.: Четверта хвиля, 2007. – 268 с.
4. Брюханова Н.О. Методика навчання майбутніх викладачів технічних дисциплін проектуванню дидактичних матеріалів: Методичні рекомендації для викладачів різноманітних дисциплін, що викладаються в інженерно-педагогічних навчальних закладах. – Х.: УПА, 2001. – 156 с.
5. Вартабедян В.А. Загальна електротехніка. – К., 1986. – 360 с.
6. Малинівський С.М. Загальна електротехніка. – Полтава, 2001. – 323 с.
7. Міліх В.І. Електротехніка та електромеханіка: Навч. посібник. – К.: Каравела, 2006. – 376 с.
8. Меньяйлов С.М. Модернізація навчальних посібників в умовах кредитно-модульної системи навчання загальної фізики // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Випуск 36. Серія: педагогічні науки: Збірник у 2-х т. – Чернігів: ЧДПУ, 2006. – №36. – Т.2. – С. 57-60.
9. Модульні навчальні програми з електротехнічних дисциплін для студентів вищих навчальних педагогічних закладів / За ред. І.Т. Богданова. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2006. – 76 с.
10. Мурзін В.К. Загальна електротехніка. – Полтава: «Кременчук», 2001. – 328 с.
11. Коваленко О.Е. Методичні основи технології навчання: теоретико-методичний та практичний аспект викладання дисциплін електроенергетичного циклу. – Х.: Основа, 1996. – 184 с.
12. Панчевний Б.І., Свергун Ю.Ф. Загальна електротехніка: теорія і практикум: Підручник. – К.: Каравела, 2004. – 440 с.
13. Титаренко М.В. Електротехніка: Навчальний посібник для студентів інженерно-технічних (неелектротехнічних) спеціальностей вузів. – К.: Кондор, 2004. – 240 с.
14. Точиліна Т.М. Проблеми створення підручників з фізики для вищих технічних навчальних закладів і можливі шляхи їх вирішення // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Випуск 36. Серія: педагогічні науки: Збірник у 2-х т. – Чернігів: ЧДПУ, 2006. – №36. – Т.2. – С. 41-46.

This article is devoted to the problem of theoretical basis of creating of textbook in electrotechnics. Functions and features of textbook, its contents have been considered. The great attention is paid on the problem of logical and semantically attitudes of study materials elements.

Key words: textbook in electrotechnic, contents, logics, notion.

Отримано: 7.05.2008

УДК 371

Ю. М. Галатюк, В. І. Тишук

Рівненський державний гуманітарний університет

КЕРУВАННЯ ТВОРЧОЮ ПІЗНАВАЛЬНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ У ФОРМІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

В статті описані методичні особливості проектування творчої пізнавальної діяльності учнів, прийоми та способи керування дослідженнями.

Ключові слова: керування творчою пізнавальною діяльністю учнів, модульна система навчального впливу.

Проектуючи творчу пізнавальну роботу учнів на основі навчального дослідження, потрібно враховувати те, що дослідницьке завдання набуває навчального характеру тільки в тому випадку, коли є регламентований набір засо-

бів, які можуть бути використані під час його виконання і, перш за все, є набір засобів регулювання діяльності [1]. Це стає зрозумілим, якщо зважити на те, що пізнавальна діяльність учнів має носити самостійний характер. На цьому

акцентує І.Я. Лернер, аналізуючи навчальну діяльність при виконанні учнями творчих завдань дослідного характеру в умовах дослідницького методу навчання: «вчитель має контролювати хід роботи учнів, спрямовувати її у випадку відхилення їх від вірного шляху, перевіряти результати роботи і організувати їх обговорення [3, с.105]. Отже, учитель повинен здійснювати керування творчою пізнавальною діяльністю учнів. Від ефективності такого керування залежить результат досягнення системи дидактичних цілей, що стоять перед організацією цієї діяльності.

Підвищення ефективності керування дослідницькою роботою учнів вимагає забезпечення з боку учителя нежорсткої детермінації процесу дослідження. Дотримання цієї забезпечується поєднанням двох підходів до організації даного виду діяльності: 1) з врахуванням її інтуїтивної складової, яка не піддається жорстким методам керування; 2) операційної, яка допускає евристичне поетапне керування.

Жорстка детермінація досягається під час оперативного і прямого керування навчальною діяльністю.

Під прямим керуванням в психології і дидактиці розуміють вплив на пізнавальну діяльність учнів шляхом застосування спеціальних вказівок, алгоритмічних приписів, які однозначно детермінують виконання певних елементарних дій. До них, власне, й зводиться навчальна діяльність. Коли мова йде про оперативне керування, то мається на увазі, що результат навчального впливу проявляється відразу після його застосування.

Інша справа, коли керування носить непрямий і перспективний характер. При перспективному керуванні засіб навчального впливу спрацьовує тільки через певний проміжок часу. Керування діяльністю учнів має непрямий характер, якщо воно спирається на певну орієнтовну основу. Застосування перспективного і прямого керування забезпечує нежорстку детермінацію навчально-дослідницької діяльності, високий рівень творчої активності й ініціативи учнів. Під час організації пізнавальної діяльності учнів на основі виконання творчих експериментальних завдань постає проблема оптимального поєднання засобів і умов перспективного і прямого керування з одного боку та оперативного і прямого з іншого. В результаті дослідження [1], ми прийшли до висновку, що одним із способів вирішення даної проблеми є застосування двох видів навчальної допомоги, а саме: перспективної навчальної допомоги (ПНД) та оперативної навчальної допомоги (ОНД). При цьому перспективна навчальна допомога, яка надається учню під час виконання творчого експериментального завдання, має забезпечувати розкриття перед ним загальних цілей навчальної діяльності, стратегії виконання дослідження. Оперативна навчальна допомога повинна органічно доповнювати навчальну допомогу перспективного характеру, виконуючи в першу чергу адаптаційну функцію.

Вирішуючи питання форм і засобів забезпечення перспективної навчальної допомоги, ми виходили з концепції психологів П.Я. Гальперіна і Н.Ф. Талізної, згідно якої важливим аспектом психологічного механізму навчальної діяльності є її орієнтувальна основа. Розрізняють три типи орієнтувальної основи діяльності, кожний з яких визначає хід діяльності і характер керування. Відповідно до трьох типів орієнтувальної основи діяльності виділяють три типи керування.

Перший тип керування характеризується тим, що орієнтувальна основа діяльності являє собою тільки окремі зразки виконання навчального завдання. Пристосовуючись до зразка, шляхом проб і помилок, учні поступово навчаються самостійно його виконувати, але проаналізувати склад пізнавальних дій не можуть. В цих умовах вони орієнтуються в основному на результат виконання роботи, на відповідність його заданому зразку. Способи діяльності при цьому учнями не засвоюються.

Особливістю *другого типу керування* є те, що орієнтувальна основа містить не тільки зразки виконання завдання або окремі дії, а й вказівки на ті прийоми, завдяки яким може бути виконане дане завдання. Але ці вказівки можуть бути застосовані тільки до даного окремого за-

вдання і носять конкретний характер. Виділення цих вказівок, як правило, не підкріплюється спеціальною роботою по їх засвоєнню, тому кожне нове завдання супроводжується поясненням способів його виконання.

Третій тип керування заснований на виділенні загальних орієнтирів виконання навчальних завдань. З їхньою допомогою в учнів формуються узагальнені способи діяльності. Це забезпечує можливість їхнього широкого перенесення, гнучкість виконання та самостійність застосування.

Аналіз методичних джерел свідчить, що в якості орієнтовної основи діяльності третього типу можуть використовуватись евристики та евристичні приписи, плани дій узагальненого характеру, алгоритми тощо. Можливість застосування евристик та евристичних приписів, узагальнених планів дій при організації учбової діяльності по розв'язуванню творчих та дослідницьких завдань розглянуті в працях В.І. Адресова, Ю.К. Кулюткіна, Н.А. Половнікової, Л.М. Фрідмана, А.В. Усової та ін.).

В пошуках орієнтовної основи для дослідницької діяльності учнів по виконанню експериментальних навчально-дослідницьких завдань ми пішли далі, припустивши можливість об'єднання окремих евристичних приписів, а також узагальнених планів дій в операційно-пізнавальні евристичні модулі (ОПЕМ), які давали б можливість забезпечити третій тип керування дослідницькою діяльністю учнів із врахуванням логічної структури і цілісності процесу дослідження. Ми враховували, що орієнтовна основа діяльності детермінується її передбачуваною структурою, змістом та іншими особливостями. Структурованість процесу дослідження при виконанні експериментальних навчально-дослідницьких завдань дає можливість створити модульну систему навчального впливу з боку вчителя на самостійну навчально-дослідницьку роботу учнів по їх виконанню.

Модульна система навчального впливу – це функціонуюча динамічна система, що включає в себе перспективну навчальну допомогу, засобом реалізації якої є система операційно-пізнавальних евристичних модулів, у поєднанні з навчальною допомогою оперативного характеру.

В основу побудови модульної системи навчального впливу, як форми керування дослідницькою діяльністю учнів у ході виконання творчих експериментальних завдань, були покладені теоретичні основи модульної системи навчання, основним структурним елементом якої є навчальний модуль. Але аналіз психолого-педагогічної літератури показав, що загально визначене визначення поняття "модуль" в ній на даний час відсутнє.

На думку професора О.В. Сергєєва: "Навчальний модуль – це відносно самостійний, функціонально-орієнтовний фрагмент процесу навчання, який має власне програмно-цільове і методичне забезпечення, який реалізується за допомогою чітко відпрацьованої педагогічної технології" [5, с.44].

Під дидактичним модулем розуміють також опрацьовану в структурному, семантичному відношенні інформацію, яка є компактною, щільною в своєму змістовному насиченні і відповідає принципу системного квантування розумової діяльності людини [4, с.11].

При конструюванні операційно-пізнавальних евристичних модулів, як основи модульної системи навчального впливу на пізнавальну діяльність учнів, ми виходили з загальних принципів модульного навчання, а саме: модульності, системності, динамічності, ситуативної гнучкості, дискретності та варіативності структури.

Операційно-пізнавальний евристичний модуль являє собою компактно, чітко структуровану інформацію змістовного і операційного характеру, яка певним чином детермінує самостійну дослідницьку діяльність учня під час виконання конкретного експериментального навчально-дослідницького завдання і відповідає принципу системного квантування розумової діяльності.

В морфологічному аспекті операційно-пізнавальний евристичний модуль складається з окремих навчальних елементів, які мають назву і нумерацію і можуть розбиватись на навчальні елементи вищих порядків. Структура

кожного модуля побудована відповідно до логічної структури виконання певного типу експериментальних навчально-дослідницьких завдань. Таким чином для кожного типу завдань існує свій операційно-пізнавальний евристичний модуль, структура якого визначається логічною структурою виконання типового завдання і його конкретним змістом. Модуль висвітлює перед учнем цілі навчально-пізнавальної діяльності, логічну структуру виконання даного класу експериментальних навчально-дослідницьких завдань. Він вказує, які етапи дослідження повинен пройти учень, які прийоми пізнавальної діяльності засвоїти, в чому полягає їх зміст і містить евристичні поради і вказівки щодо їх виконання.

Усі навчальні елементи, що складають операційно-пізнавальний евристичний модуль поділяються за змістом та дидактичним призначенням на три групи, а саме: організаційні, інформаційні та операційні.

Організаційні навчальні елементи виконують мотиваційну, регулюючу і контролюючу функції щодо організаційного процесу дослідження. В них акцентується увага учня на цілеспрямованості дослідження, що сприяє мотивації діяльності. Організаційні навчальні елементи конкретно описують інтегровані цілі дослідження, які учень повинен зрозуміти і усвідомити, як особисто вагомий і очікуваний результат, а також забезпечують індивідуальний контроль і самоконтроль після досягнення мети дослідження в ході виконання конкретного експериментального навчально-дослідницького завдання.

Інформаційні навчальні елементи дозволяють учню чітко усвідомити структуру знань про узагальнений об'єкт дослідження, логічну структуру виконання типового експериментального навчально-дослідницького завдання, містять моделі виконання конкретних завдань даного класу, а також розкривають суть творчого процесу пізнання в фізиці, окремих наукових методів дослідження на узагальненому методологічному рівні.

Операційні навчальні елементи модуля спрямовані на формування в учнів узагальнених дослідницьких умінь і навичок в ході виконання експериментального навчально-дослідницького завдання. Сукупність операційних навчальних елементів відповідає логічній структурі виконання типового завдання, тобто кожному етапу дослідження відповідає один такий елемент. В ньому вказується, які прийоми дослідницької діяльності, розумові операції повинен виконати учень під час даного етапу дослідження. Такий учбовий елемент містить евристичні приписи, поради, узагальнені плани дій щодо виконання цих прийомів і операцій.

Операційно-пізнавальний евристичний модуль не є щось інваріантне, незмінне. Це гнучка, адаптаційна структура як в морфологічному, так і в змістовному плані. Досягається це тим, що, як правило, в структурі модуля є базові (інваріантні) навчальні елементи і варіативні (змінювані),

відношення між якими можуть бути самі різноманітні: змістовні, функціональні, причинно-наслідкові тощо.

Операційно-пізнавальний евристичний модуль являє собою лише загальну орієнтувальну основу виконання творчого експериментального завдання, яка потребує конкретизації, адаптації до окремо взятого учня, з врахуванням його індивідуальних пізнавальних можливостей, а також до змісту конкретного творчого завдання, з врахуванням рівня його проблемності та складності. Ця проблема вирішується за рахунок надання кожному учню в процесі дослідження *операційної навчальної допомоги* (ОНД).

Оперативна навчальна допомога може надаватись в формі прямих вказівок, допоміжних запитань або допоміжних завдань. Прямі вказівки можуть стосуватись різних сторін творчої дослідницької діяльності, а саме: змістовної, організаційної, операційно-процесуальної, мотиваційної. Це стосується також допоміжних запитань. Крім цього, допоміжні запитання можуть виконувати також діагностичну функцію.

Використання допоміжних запитань і допоміжних завдань має на меті забезпечити непрямий характер оперативної навчальної допомоги під час виконання учнями окремих етапів дослідження. Особливістю допоміжних запитань є те, що вони, як і вказівки, завжди спрямовані на одну якусь сторону учбової діяльності, тоді як допоміжні завдання охоплюють всі чотири сторони. Основною вимогою до допоміжних запитань і завдань є те, щоб рівень їх проблемності був нижчим за рівень проблемності основного завдання.

Список використаних джерел:

1. Галатюк Ю.М., Тишук В.І. Дослідницька робота учнів з фізики. – Х.: Вид. група «Основа»: «Тріада +», 2007. – 192 с.
2. Галатюк Ю.М., Тишук В.І. Навчальні дослідження при виконанні робіт фізичного практикуму // Оновлення змісту, форм та методів навчання фізики: Наукові записки Рівненського педінституту. Випуск 2. – Рівне: РДП, 1997. – С. 55-60.
3. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения. – М.: Педагогика, 1981. – 186 с.
4. Модульная система обучения. Ч.1. Общие вопросы / Сост. Г.П. Матвеев, М.П. Костюченко и др. – Донецк: ГИПО-ИПРУ 1992. – 29 с.
5. Сергеев А.В. Модульный подход к организации процесса обучения основам наук // Технологический подход в дидактике. Модульное обучение профессии: Материалы международной науч.-практич. конф. – Донецк: ГИПОИПРУ, 1994. – С. 44-45.

In the articles described methodical features of planning of creative cognitive activity of students, receptions and methods of management researches.

Key words: management of students, module system of educational influence, creative cognitive activity.

Отримано: 22.04.2008

УДК 378.147:53

А. О. Губанова

Кам'янець-Подільський національний університет

ПРОГРАМНИЙ ПАКЕТ ORIGIN ЯК ІНСТРУМЕНТ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ДАНИХ ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

У даній статті введені основні поняття пакету Origin, приведений короткий огляд функціональних особливостей даного програмного продукту. Основний акцент зроблений на застосування графічного математичного пакету Microcal Origin для обробки результатів та їх графічної побудови.

Ключові слова: побудова графіків, візуалізація експериментальних даних, програмний пакет Origin.

Одним з важливих етапів наукової та дослідницької роботи є графічне відображення отриманих результатів. В рамках даного програмного пакету, на основі рівнянь або даних, що зберігаються у файлі, можлива побудова дво- або тривимірних графіків, здійснення перетворень Фур'є, згладжування, розкладання кривих по Гаусу і по Лоренцу, статистичний аналіз наявної інформації і т.д.

Перед початком роботи з пакетом Origin необхідно зрозуміти основну структуру проекту Origin і пов'язану з ним термінологію, а також функціональні можливості пакету. Перелічені відомості нададуть допомогу в ефективнішому використанні Origin, для аналізу даних і створення необхідної графіки.

кожного модуля побудована відповідно до логічної структури виконання певного типу експериментальних навчально-дослідницьких завдань. Таким чином для кожного типу завдань існує свій операційно-пізнавальний евристичний модуль, структура якого визначається логічною структурою виконання типового завдання і його конкретним змістом. Модуль висвітлює перед учнем цілі навчально-пізнавальної діяльності, логічну структуру виконання даного класу експериментальних навчально-дослідницьких завдань. Він вказує, які етапи дослідження повинен пройти учень, які прийоми пізнавальної діяльності засвоїти, в чому полягає їх зміст і містить евристичні поради і вказівки щодо їх виконання.

Усі навчальні елементи, що складають операційно-пізнавальний евристичний модуль поділяються за змістом та дидактичним призначенням на три групи, а саме: організаційні, інформаційні та операційні.

Організаційні навчальні елементи виконують мотиваційну, регулюючу і контролюючу функції щодо організації процесу дослідження. В них акцентується увага учня на цілеспрямованості дослідження, що сприяє мотивації діяльності. Організаційні навчальні елементи конкретно описують інтегровані цілі дослідження, які учень повинен зрозуміти і усвідомити, як особисто вагомий і очікуваний результат, а також забезпечують індивідуальний контроль і самоконтроль після досягнення мети дослідження в ході виконання конкретного експериментального навчально-дослідницького завдання.

Інформаційні навчальні елементи дозволяють учню чітко усвідомити структуру знань про узагальнений об'єкт дослідження, логічну структуру виконання типового експериментального навчально-дослідницького завдання, містять моделі виконання конкретних завдань даного класу, а також розкривають суть творчого процесу пізнання в фізиці, окремих наукових методів дослідження на узагальненому методологічному рівні.

Операційні навчальні елементи модуля спрямовані на формування в учнів узагальнених дослідницьких умінь і навичок в ході виконання експериментального навчально-дослідницького завдання. Сукупність операційних навчальних елементів відповідає логічній структурі виконання типового завдання, тобто кожному етапу дослідження відповідає один такий елемент. В ньому вказується, які прийоми дослідницької діяльності, розумові операції повинен виконати учень під час даного етапу дослідження. Такий учбовий елемент містить евристичні приписи, поради, узагальнені плани дій щодо виконання цих прийомів і операцій.

Операційно-пізнавальний евристичний модуль не є щось інваріантне, незмінне. Це гнучка, адаптаційна структура як в морфологічному, так і в змістовному плані. Досягається це тим, що, як правило, в структурі модуля є базові (інваріантні) навчальні елементи і варіативні (змінювані),

відношення між якими можуть бути самі різноманітні: змістовні, функціональні, причинно-наслідкові тощо.

Операційно-пізнавальний евристичний модуль являє собою лише загальну орієнтувальну основу виконання творчого експериментального завдання, яка потребує конкретизації, адаптації до окремо взятого учня, з врахуванням його індивідуальних пізнавальних можливостей, а також до змісту конкретного творчого завдання, з врахуванням рівня його проблемності та складності. Ця проблема вирішується за рахунок надання кожному учню в процесі дослідження *операційної навчальної допомоги* (ОНД).

Оперативна навчальна допомога може надаватись в формі прямих вказівок, допоміжних запитань або допоміжних завдань. Прямі вказівки можуть стосуватись різних сторін творчої дослідницької діяльності, а саме: змістовної, організаційної, операційно-процесуальної, мотиваційної. Це стосується також допоміжних запитань. Крім цього, допоміжні запитання можуть виконувати також діагностичну функцію.

Використання допоміжних запитань і допоміжних завдань має на меті забезпечити непрямий характер оперативної навчальної допомоги під час виконання учнями окремих етапів дослідження. Особливістю допоміжних запитань є те, що вони, як і вказівки, завжди спрямовані на одну якусь сторону учбової діяльності, тоді як допоміжні завдання охоплюють всі чотири сторони. Основною вимогою до допоміжних запитань і завдань є те, щоб рівень їх проблемності був нижчим за рівень проблемності основного завдання.

Список використаних джерел:

1. Галатюк Ю.М., Тишук В.І. Дослідницька робота учнів з фізики. – Х.: Вид. група «Основа»: «Тріада +», 2007. – 192 с.
2. Галатюк Ю.М., Тишук В.І. Навчальні дослідження при виконанні робіт фізичного практикуму // Оновлення змісту, форм та методів навчання фізики: Наукові записки Рівненського педінституту. Випуск 2. – Рівне: РДП, 1997. – С. 55-60.
3. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения. – М.: Педагогика, 1981. – 186 с.
4. Модульная система обучения. Ч.1. Общие вопросы / Сост. Г.П. Матвеев, М.П. Костюченко и др. – Донецк: ГИПО-ИПРУ 1992. – 29 с.
5. Сергеев А.В. Модульный подход к организации процесса обучения основам наук // Технологический подход в дидактике. Модульное обучение профессии: Материалы международной науч.-практич. конф. – Донецк: ГИПОИПРУ, 1994. – С. 44-45.

In the articles described methodical features of planning of creative cognitive activity of students, receptions and methods of management researches.

Key words: management of students, module system of educational influence, creative cognitive activity.

Отримано: 22.04.2008

УДК 378.147:53

А. О. Губанова

Кам'янець-Подільський національний університет

ПРОГРАМНИЙ ПАКЕТ ORIGIN ЯК ІНСТРУМЕНТ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ДАНИХ ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

У даній статті введено основні поняття пакету Origin, приведений короткий огляд функціональних особливостей даного програмного продукту. Основний акцент зроблений на застосування графічного математичного пакету Microcal Origin для обробки результатів та їх графічної побудови.

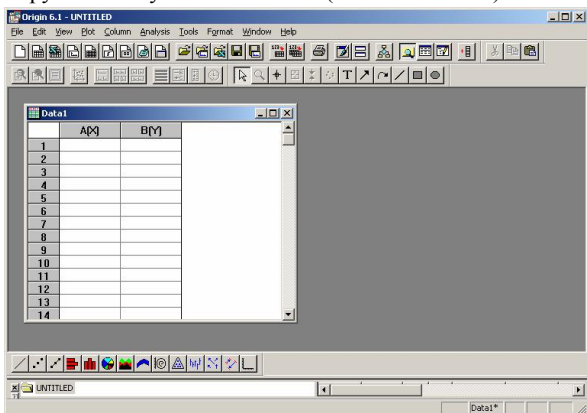
Ключові слова: побудова графіків, візуалізація експериментальних даних, програмний пакет Origin.

Одним з важливих етапів наукової та дослідницької роботи є графічне відображення отриманих результатів. В рамках даного програмного пакету, на основі рівнянь або даних, що зберігаються у файлі, можлива побудова дво- або тривимірних графіків, здійснення перетворень Фур'є, згладжування, розкладання кривих по Гаусу і по Лоренцу, статистичний аналіз наявної інформації і т.д.

Перед початком роботи з пакетом Origin необхідно зрозуміти основну структуру проекту Origin і пов'язану з ним термінологію, а також функціональні можливості пакету. Перелічені відомості нададуть допомогу в ефективнішому використанні Origin, для аналізу даних і створення необхідної графіки.

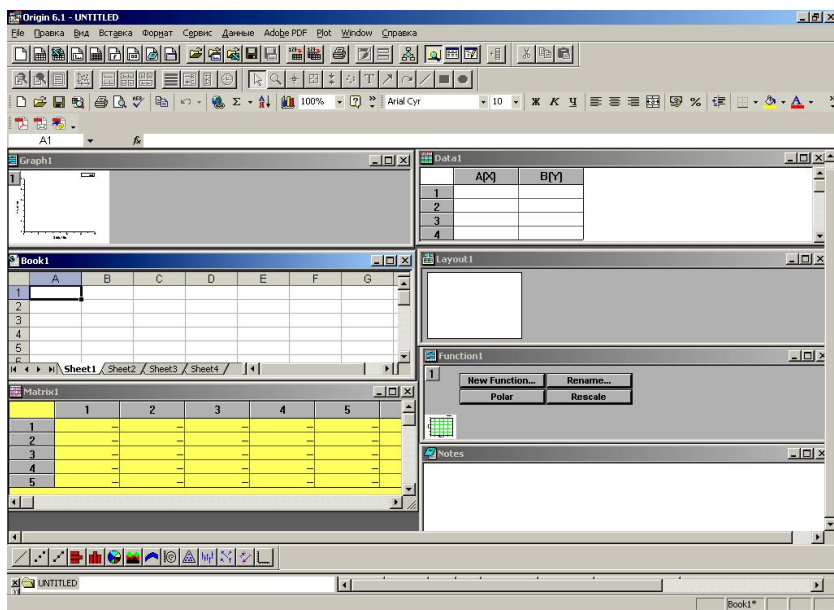
1. ПРОЕКТ І РОБОЧА ОБЛАСТЬ ГРАФІЧНОГО ПАКЕТУ ORIGIN

Графічний пакет Origin відображає робочий простір, який містить (мал. 1): меню; рядок стану; робоче поле; інструментальну панель **Default** (за замовчанням).

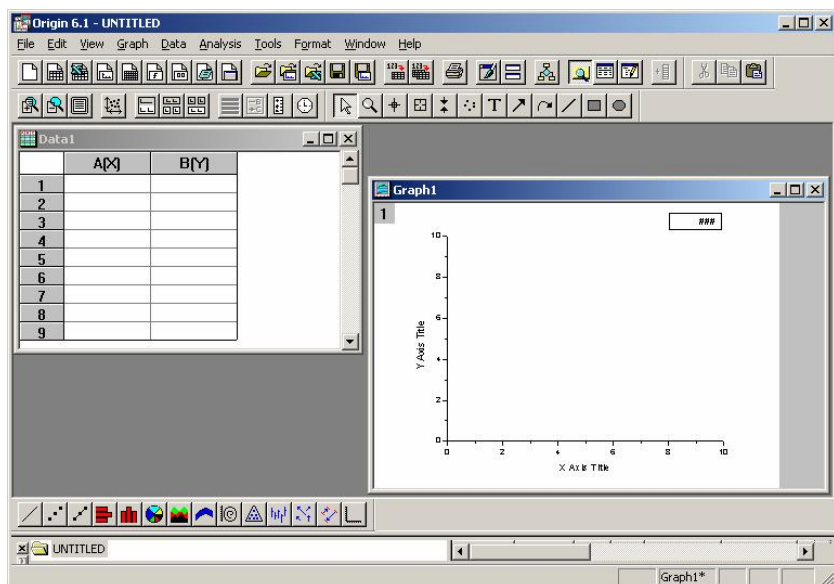


Мал. 1. Робоча область пакету Origin з «дочірнім» вікном **Worksheet**

У графічному пакеті Origin робота організована за принципом проектів. Проект Origin подібний до теки файлів: в нього входить набір зв'язаних матеріалів типу графів,



Мал. 2. Робоча область пакету Origin зі всіма відкритими «дочірніми» вікнами



Мал. 4. Робоча область пакету Origin з відкритими «дочірніми» вікнами **Worksheet** і **Graph**

даних і функцій, пов'язаних з певною темою. Це означає, що проект Origin – сукупність «дочірніх» вікон, а також наборів даних і змінних.

«Дочірні» вікна рухомі і змінного розміру. Кожне «дочірнє» вікно має власну структуру меню, яка відображається, коли вікно активне. Наявність «дочірніх» вікон дозволяє одночасно розглядати різні візуальні представлення даних, спрощує маніпуляції з даними і їх аналіз.

При запуску Origin в робочому просторі відкривається вікно **Worksheet** (за замовчанням програма привласнює йому назву **Data 1**).

Будь-якому «дочірньому» вікну іншого типу за замовчанням так само привласнюється своє стандартне ім'я (див. мал. 2). Це ім'я може бути змінено за бажанням користувача. **Worksheet** – один з типів «дочірнього» вікна, доступного в Origin, призначеного для введення даних (мал. 1).

Розглянемо інші типи «дочірніх» вікон:

Excel (вікно і меню програми Excel); Graph (вікно візуалізації графіків); Layout (вікно створення нового шару); Function (вікно побудови графіка заданої функції); Matrix (вікно завдання матриці); Notes (вікно приміток).

На мал. 2 представлений вид робочої області у разі, коли всі «дочірні» вікна відкриті. У даному прикладі активним є вікно Excel і, відповідно, меню і панель інструментів приймає вигляд, необхідний для роботи в цьому режимі.

Для створення дочірнього вікна Graph в меню виберіть пункт **File** ⇒ **New** (Файл ⇒ Новий).

У вікні (мал. 3), що з'явилося, виберіть пункт Graph (Графік).



Мал. 3. Діалогове вікно, що дозволяє вибрати новий об'єкт для роботи

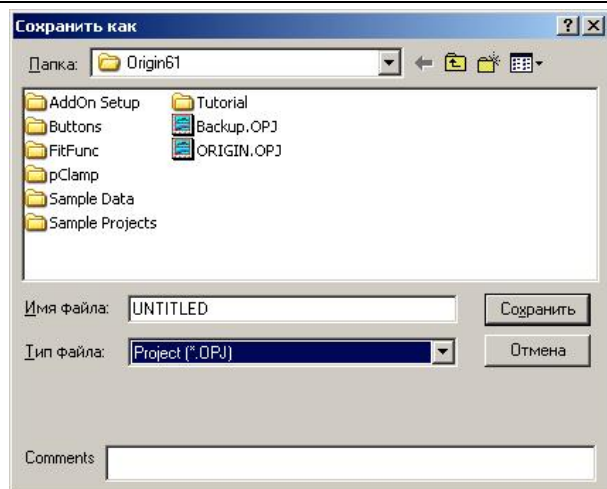
В результаті робоча область набуде вигляду, показаного на мал. 4. Для створення декількох «дочірніх» вікон одного типу досить повторити вищевикладену процедуру необхідну кількість разів, тобто якщо, наприклад, необхідно три вікна типу Data, досить три рази підряд повторити процедуру **File** ⇒ **New Worksheet**. Це зауваження відноситься і до створення «дочірніх» вікон іншого типу.

2. ЗБЕРЕЖЕННЯ ПРОЕКТУ

Для того, щоб зберегти проект з існуючим ім'ям файлу, виберіть **File** ⇒ **Save** ⇒ **Project**. Введіть бажане ім'я файлу в текстове поле (File name), при необхідності вкажіть шлях для запису файлу в певну папку і клацніть **OK** (мал. 5).

Для збереження проекту з новим ім'ям файлу, виберіть **File** ⇒ **Save** ⇒ **Project As**.

При збереженні проекту зберігається вся робота в поточному сеансі. Збережений проект включає всі дочірні вікна, що знаходяться на екрані на момент збереження, (включаючи згорнуті), і набори даних складових інформацію в дочірніх вікнах. Якщо перед збереженням проекту яке-небудь з дочірніх вікон було видалено, то інформація, що зберігається в цьому вікні, буде так само видалена.



Мал. 5. Діалогове вікно збереження проекту

3. ЗБЕРЕЖЕННЯ «ДОЧІРЬОГО ВІКНА»

На додаток до збереження проектів існує можливість збереження деяких «дочірніх» вікон у вигляді окремих файлів. Коли «дочірнє» вікно збережене у вигляді окремого файлу, воно може бути відкрите в будь-якому іншому проекті Origin. Щоб зберегти активне вікно у вигляді файлу, виберіть **File** ⇒ **Save** ⇒ **Window As**. Ця команда меню відкриває діалогове вікно **Save As**. Origin автоматично додає правильне розширення для даного типу активного вікна у файл, що зберігається.

Таблиця 1

Розширення файлів «дочірніх» вікон
в графічному пакеті Origin

Тип вікна	Розширення файлу
Project (проект)	OPJ
Graph (вікно візуалізації графіків)	OGG
Worksheet (вікно даних)	OGW
Excel (вікно і меню програми Excel)	XLS
Matrix (вікно завдання матриці)	OGM
Function (вікно побудови графіка заданої функції)	OGG
Notes (вікно приміток)	TXT

При кожному запуску Origin може відображати тільки один проект. Для розгляду декількох проектів одночасно необхідно відкрити програму Origin необхідну кількість разів, двічі клацаючи на значку програми.

4. ВІДКРИТТЯ ПРОЕКТУ

File ⇒ **New**. Ця команда меню відкриває діалогове вікно **New**. Виберіть **Project** із списку (мал. 3) і клацніть **OK**. Origin відкриє новий проект. Якщо який-небудь проект був вже відкритий, коли команда меню була вибрана, буде виданий запит про необхідність збереження змін в поточному проекті перед відкриттям нового проекту.

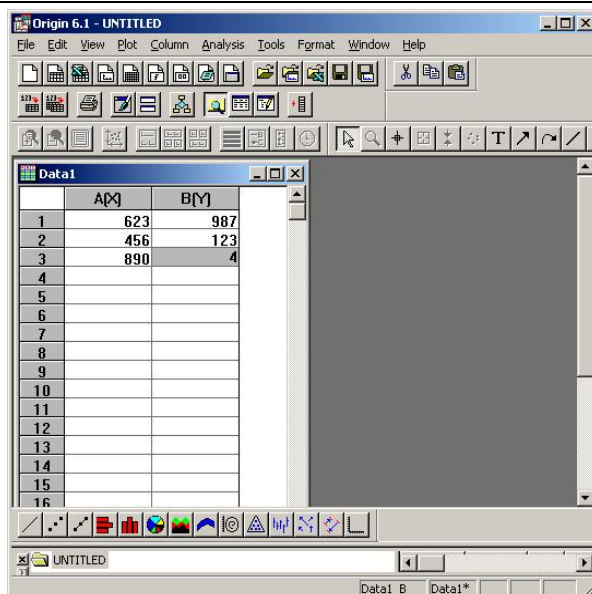
File ⇒ **Open** використовується для відкриття заздалегідь збереженого проекту. Ця команда меню відкриває діалогове вікно **Open**. Виберіть потрібний файл із списку і клацніть **OK**, щоб закрити діалогове вікно і відкрити проект.

5. ІМПОРТУВАННЯ ДАНИХ

Існує декілька способів імпортування даних, по яких надалі можлива побудова графічних образів і проведення їх математичного аналізу за допомогою пакету **Origin**. Ми зупинимося тільки на двох з них.

5.1. Введення даних за допомогою клавіатури

Для введення чисельних значень в таблицю даних **Worksheet (Data)** досить встановити курсор на необхідному елементі таблиці і клацнути лівою кнопкою миші, комірка буде виділена сірим кольором. Після цього можна починати введення даних за допомогою клавіатури. На мал. 6 показаний приклад введення даних в «дочірнє» вікно **Worksheet**, комірка B3.



Мал. 6. Приклад введення даних в таблицю Worksheet з клавіатури

За замовчанням **Origin** створює вікно **Worksheet** з двома колонками A і B. Щоб додати колонки у вибране вікно, необхідно зробити його активним, в основному меню вибрати функцію **Column** ⇒ **Add** ⇒ **New Columns**. У діалоговому вікні, що відкрилося, вказати, скільки колонок необхідно додати в **Worksheet**.

Вищенаведений спосіб введення даних може бути використаний при оформленні практикумів, проведенні експериментальних досліджень, що виконуються у відсутності автоматичних систем запису результатів експерименту.

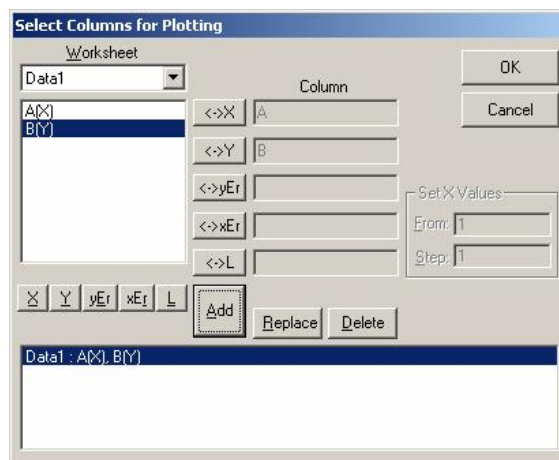
5.2. Введення даних з існуючих файлів

Origin має стандартний набір засобів для імпортування даних різних форматів. Джерелом даних може бути не тільки файл, але і різні наукові програми і бази даних. Для імпортування даних з одного файлу вибираємо в меню команду **File** ⇒ **Import** ⇒ **Single ASCII**. У вікні, що розкрилося, знаходимо потрібний файл і відкриваємо його. Дані з цього файлу будуть записані в «дочірнє» вікно **Worksheet**, якому буде привласнено ім'я файлу, з якого імпортувалися дані.

6. ПОБУДОВА ГРАФІКІВ

6.1. Побудова одного графіка в одному «дочірньому» вікні Graph

Для побудови графіка по точках (не стандартній функції) необхідно в «дочірнє» вікно **Worksheet** ввести необхідні дані одним з описаних вище способів. Потім в меню вибрати команду **Plot** ⇒ **Line**. У діалоговому вікні **Select**, що з'явилася, **columns for plotting** (мал. 7) вибрати необхідну таблицю з даними (у даному випадку це «дочірнє» вікно Data1), потім вказати колонку, значення якої відкрі-



Мал. 7. Приклад діалогового вікна побудови графіка

датимуться по осі X, аналогічно по осі Y і нажимаємо кнопку **OK**. На екрані з'явиться «дочірнє» вікно Graph із зображенням побудованого графіка.

6.2. Побудова декількох графіків в одному «дочірньому» вікні Graph

Вище був описаний найпростіший випадок побудови графіка. Цей алгоритм добре застосовний у разі, коли існує одне «дочірнє» вікно **Worksheet**, в якому дані зібрані тільки в двох колонках. Розглянемо інші можливі варіанти.

а) у вікні **Worksheet** існує декілька колонок з даними.

Припустимо, колонки A і B, містять дані для одного графіка, C і D – для іншого. Тоді, виконавши процедуру **Plot** ⇒ **Line**, отримаємо діалогове вікно **Select columns for plotting** з відображенням назв для чотирьох колонок. Вибравши колонку, значення якої відкладатимуться по осі X (наприклад A), потім по осі Y (наприклад B), клацніть на клавіші **Add**. В результаті цієї дії будуть задані параметри для графіку AB. Аналогічно вибираємо колонки для графіку CD і тиснемо кнопку **OK**. У робочій області відобразиться «дочірнє» вікно **Graph** з двома графіками.

Для побудови декількох графіків не обов'язково вибирати колонки по порядку, тобто AX, BY, CX, DY і т.д. Можливі випадки, коли, наприклад, даним, що відкладаються по осі X, відповідає тільки одна колонка для всіх графіків, а осі Y – всі інші, тоді порядок вибору колонок може бути наступним: AX, BY (**Add**) AX, CY **OK**.

б) існує декілька вікон **Worksheet** (мал. 8), за даними яких необхідно побудувати графіки, розташовані в одному вікні **Graph**. Тоді в тому, що з'явилося після команди **Plot** ⇒ **Line** діалоговому вікні **Select columns for plotting**, необхідно вибрати спочатку Data1 у віконці розташованому під написом **Worksheet** (мал. 7) і визначити, яким колонкам з вікна Data1 відповідатимуть значення X і Y. Потім, в цьому ж віконці вибрати Data 2 і вибрати значення X і Y для колонок цього вікна.

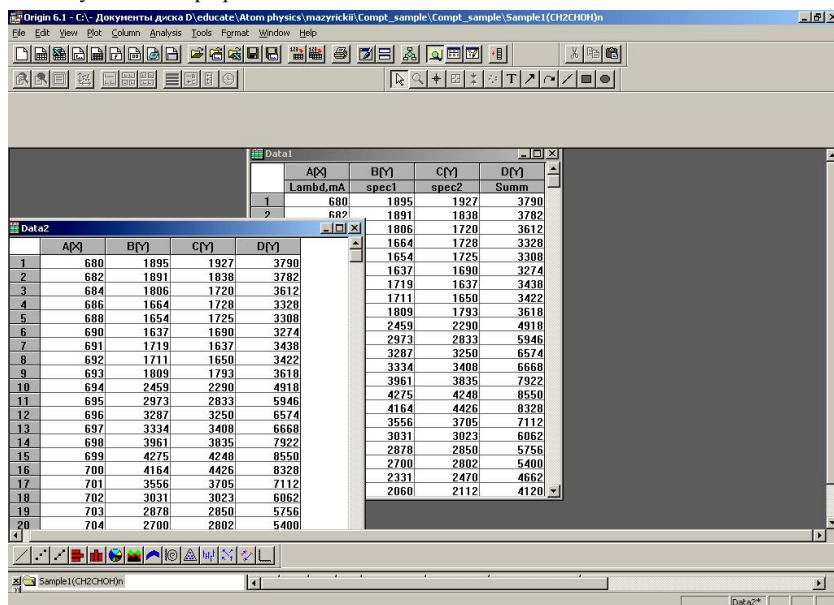
6.3. Побудова графіків в декількох «дочірніх» вікнах Graph

Для того, щоб побудувати декілька графіків в різних «дочірніх» вікнах Graph в рамках одного проекту, необхідно зробити активним спочатку одне з вікон **Worksheet**, для нього вибрати команду **Plot** ⇒ **Line** і виконати процедуру вибору осей. Потім зробити активним інше вікно **Worksheet** і для нього повторити ті ж дії.

7. ОФОРМЛЕННЯ ГРАФІКІВ

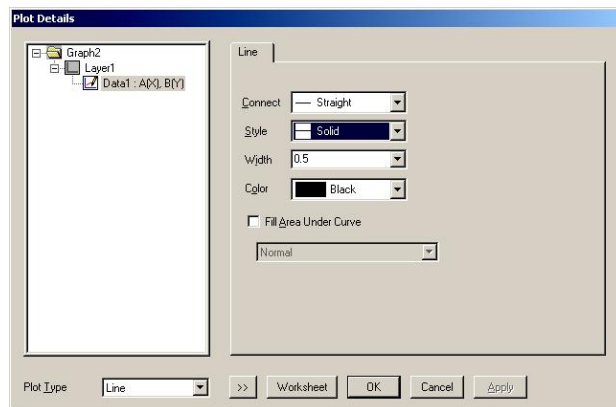
7.1. Стиль графіка

У пакеті Origin існує багато можливостей оформлення побудованих графіків. Подвійне клацання лівою кноп-



Мал. 8. Вид робочої області з двома відкритими вікнами Worksheet

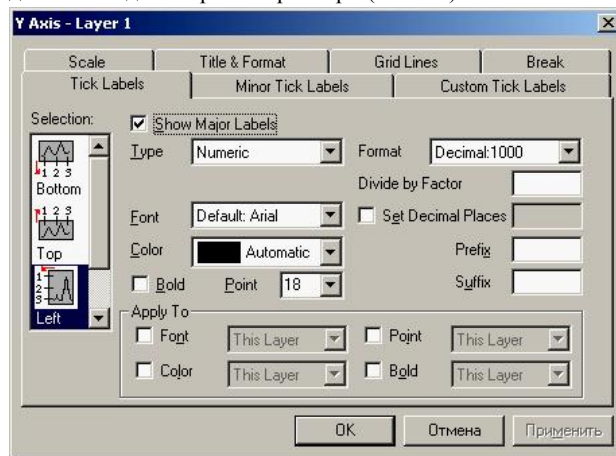
кою миші по графіку викликає діалогове вікно **Plot** ⇒ **Details** (мал. 9). У даному вікні існує можливість вибору стилю (Style), товщини лінії (Width) і так само кольорів (Color) графіка. Вибір функції Plot Type відкриває діалогове вікно, яке дозволить створити зображення графіка у вигляді різних символів, розмір, колір і форму яких можна змінювати.



Мал. 9. Діалогове вікно для створення стилю графіка

7.2. Редагування осей

Для редагування осей досить клацнути двічі на осі графіка лівою кнопкою миші. З'явиться діалогове вікно, що дозволяє задавати різні параметри (мал. 10).



Мал. 10. Діалогове вікно редагування осей графіка

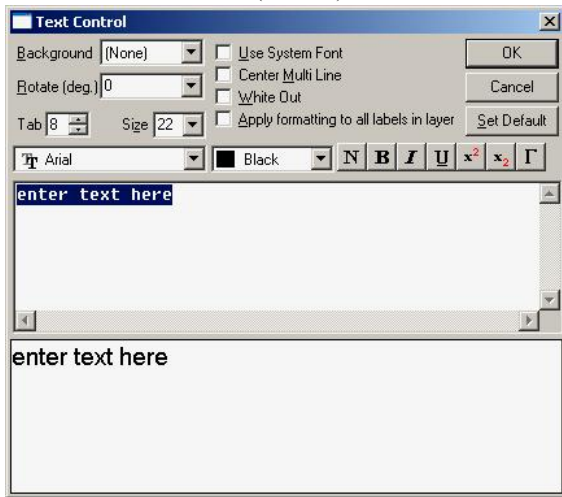
Виклик діалогового вікна можливий на будь-якій із існуючих осей. Надалі, у вікні **Selection** можна вибрати будь-яку з чотирьох осей, для якої встановлюватимуться параметри.

Вибравши вкладку **Scale**, можливо задати початкове (From) і кінцеве (To) значення шкали, а так само крок (Increment), з яким на даній шкалі відображатимуться чисельні значення. Вибравши вкладку **Title&Format**, можна відобразити на графіці невидимі за замовчанням верхню і праву шкали. Для цього досить вибрати необхідну шкалу у вікні **Selection**, потім встановити прапорець у віконці **Show Axis&Ticks** і далі визначити бажані параметри для вибраної шкали. У цьому ж вікні існує можливість створення заголовка для кожної осі **Title**, а так само завдання параметрів вибраної осі, таких як товщина, довжина і напрям рисок і т.д.

Зміна шрифту, розміру, кольору і стилю заголовка осі можлива при подвійному клацанні на одному із стандартних підписів (наприклад X Axis Title).

7.3. Створення написів на графіку

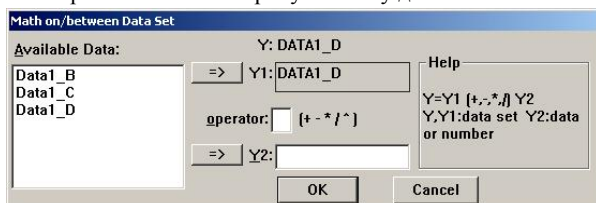
Окрім заголовків осей, часто виникає необхідність внесення різних текстових вставок, підписів графіків і т.д. Вибір функції **Text Tool** на панелі інструментів дозволить створити необхідний текст на полі графіка. Для цього необхідно клацанням миші виділити кнопку з символом **T** на панелі інструментів, встановити курсор, що з'явився, на місце створюваного напису і клацанням лівої кнопки миші викликати діалогове вікно (мал. 11).



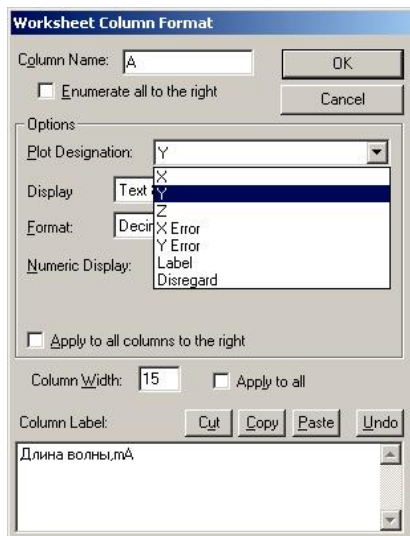
Мал. 11. Діалогове вікно створення написів на полі графіка

8. МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ

Origin дозволяє проводити різні види математичного аналізу досліджуваних даних. Прості дії над графіками проводяться шляхом вибору в головному меню функції **Analysis** \Rightarrow **Simple Math** при активному вікні **Graph**. В результаті даної команди в робочій області з'являється діалогове вікно **Math on/between Data set** (мал. 12). У вікні **Available Data** вибираємо назву кривої, над якою необхідно провести дію і символом \Rightarrow направляємо його у вікно **Y1**. Потім на клавіатурі набирається необхідний оператор (+, -, *, /, ^) і у вікні **Y2** вказується чисельне значення, на яке потрібно змінити вибрану колонку даних.



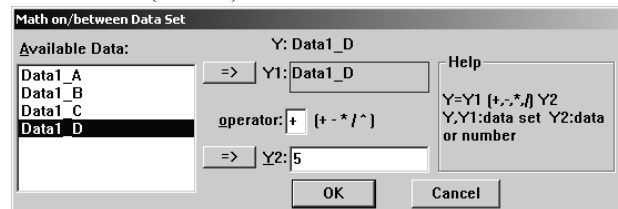
Мал. 12. Діалогове вікно математичних дій над колонками даних



Мал. 13. Діалогове вікно встановлення параметрів колонок

У вікні **Available Data** відображаються назви тільки тих колонок, які ідентифіковані як функція **Y**. Щоб провести дію над колонкою з «дочірнього» вікна **Data1_A**, необхідно перепозначити її як **A(Y)**. Для цього у вікні **Data1** клацнути двічі на колонці **A**. Появиться діалогове вікно (мал. 13), в якому у вікні **Plot Designation** вибрати необхідну функцію. Тут же можна поміняти і назву колонки, її ширину, позначення.

Розглянемо конкретний приклад. Для зсуву графіка **CD** відносно графіка **AB** уздовж осі **Y** на 5 одиниць діалогове вікно **Math on/between Data set** повинне виглядати таким чином (мал. 14).



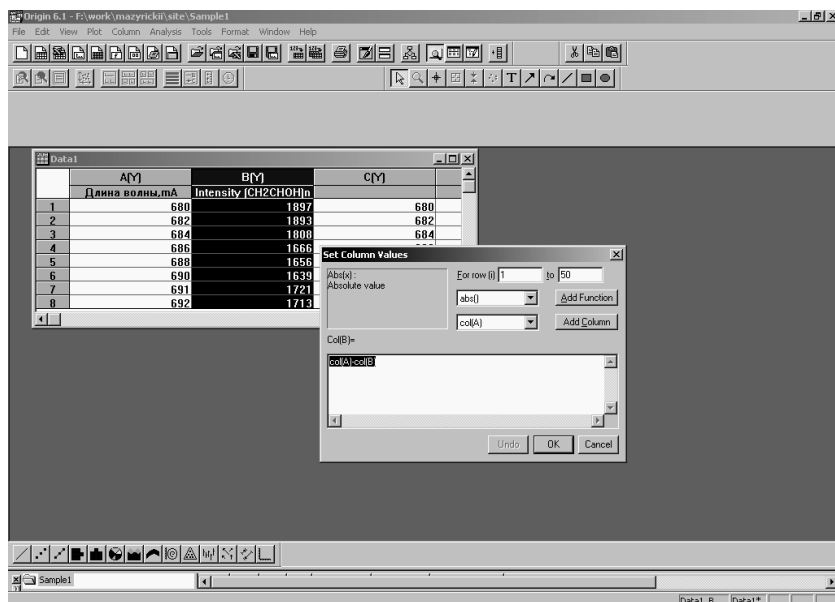
Мал. 14. Приклад діалогового вікна математичних дій над колонками даних

Аналогічні дії можна проводити і безпосередньо над колонками. Для цього активним вибирається вікно даних і подвійним клацанням виділяється колонка, над якою проводитиметься математична операція. У основному меню вибирається функція **Columns** \Rightarrow **Set Column Values** (мал. 15), в якій можна записувати необхідні вирази для колонки **B** (в даному випадку). Так само однією з необхідних математичних операцій може бути розкладання графіка на криві Гауса або Лоренца. Для цього необхідно, зробивши активним вікно **Graph**, вибрати в меню **Analysis** \Rightarrow **Fit Multi-Peaks** \Rightarrow **Gaussian**. З'явиться діалогове вікно **Number of Peaks**, в якому необхідно вказати кількість піків, для яких буде виконане розкладання. Курсор, що з'явився, встановлюється якомога точніше на одному з піків і фіксується подвійним клацанням миші, внаслідок чого з'являється вертикальна лінія що позначає положення першого піку. Аналогічна процедура проводиться над другим піком.

Результатом проведених дій є таблиця **Results Log** (мал. 16), об'єднуючи отримані дані про ширину, висоту, центри максимумів і площі під кривою.

9. ПРИКЛАД ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ДАНИХ ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

При вивченні курсу «Фізика твердого тіла» магнітні властивості твердих тіл посідають значне місце для розуміння взаємодій між магнітними моментами атомів. Для прикладу покажемо графіки зміни магнітного моменту у халькогенідних склоподібних сполуках As_2S_3 та As_2Se_3 .



Мал. 15. Вид робочої області при завданні математичних дій над колонками даних

Магнітні властивості таких сполук залежать від вмісту домішок атомів з великим власним магнітним моментом. Питомий магнітний момент, як основна характеристика магнітних властивостей речовини, залежить як від величини зовнішнього магнітного поля та температури, так і від того, в яких умовах здійснюється охолодження зразка. Оскільки, температури досліджень дуже малі, то установка для проведення цих дослідів обладнана комп'ютером, який налаштовується на заданий режим вимірювань.

Вигляд бази даних, знятих з пристрою, поданий на мал. 17. На мал. 18 подана залежність питомого магнітного моменту сполуки As_2S_3 , легованого марганцем 2% ваги в широкому інтервалі температур. Така залежність характерна для парамагнетиків і є графічним зображенням закону Кюри-Вейса.

На мал. 19 наведені три залежності питомого магнітного моменту As_2Se_3 , легованого марганцем 5% ваги при слабкому зовнішньому магнітному полі, коли магнітна взаємодія за величиною енергії така, як енергія теплового руху атома (кТ). Дані мал. 19 свідчать про фазовий перехід другого роду – перехід з парамагнітного стану до феромагнітного [1].

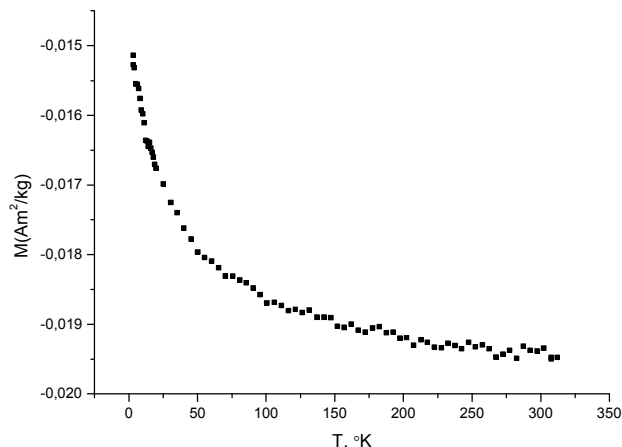
ВИСНОВКИ

Програмний пакет візуалізації даних Origin [2] є популярним серед освітян та науковців завдяки своїм широким можливостям і конкретною спрямованістю. Ця стаття може слугувати посібником для використання даного програмного продукту при вивченні тих розділів курсу фізики, в яких доцільно застосовувати графічні методи пояснення матеріалу для ілюстрації порівняльних залежностей між фізичними величинами, що описують процеси при зміні будь-якого параметру.

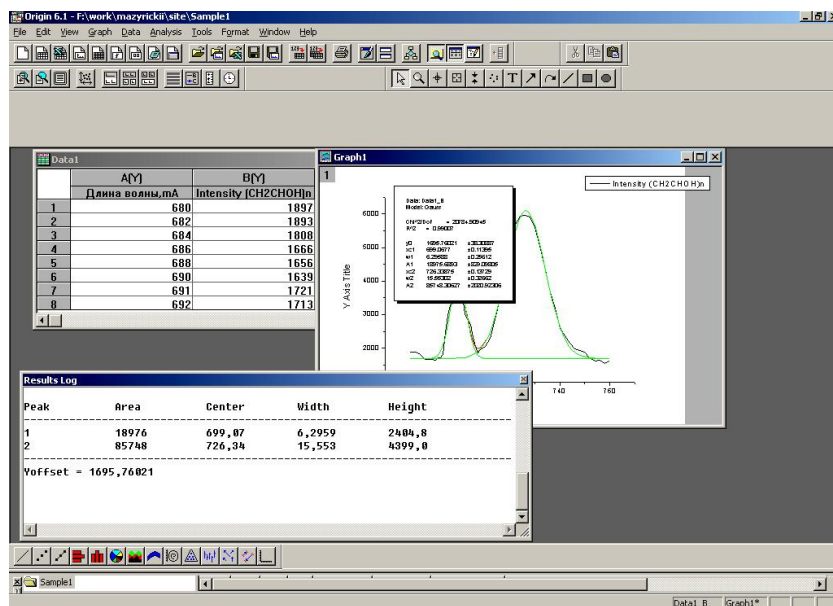
Оскільки, програмний пакет Origin використовується, в більшості випадків, для візуалізації даних у наукових дослідженнях, тому є потреба навчитися ним користуватися.

Список використаних джерел:

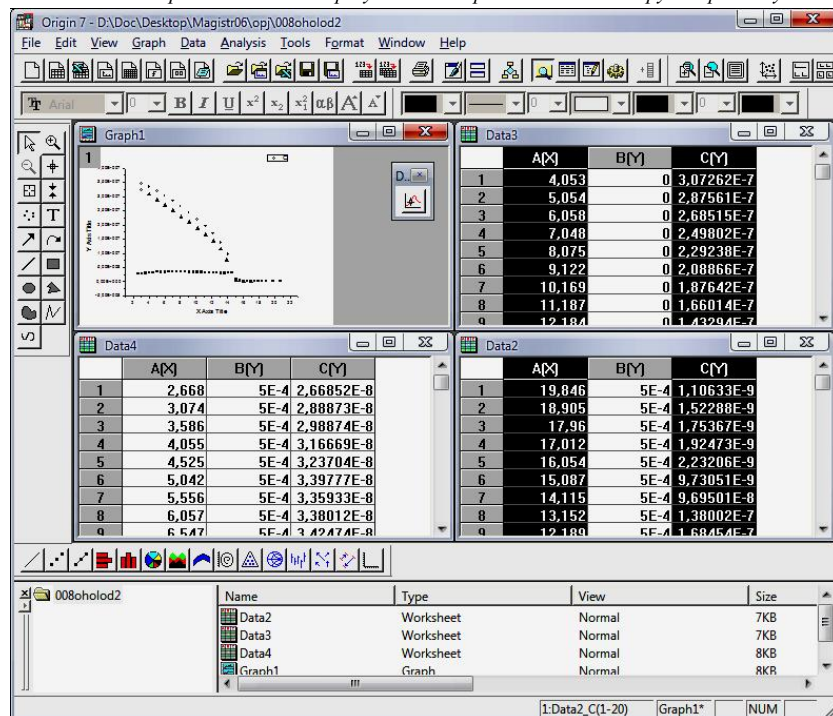
- Gubanova A., Kryskov Ts., Levytskyi S., Laiho R., Lahderanta E. Temperature dependence of magnetic moment of the hal-



Мал. 18. Залежність питомого магнітного моменту для $As_2S_3:Mn$ 2% ваги

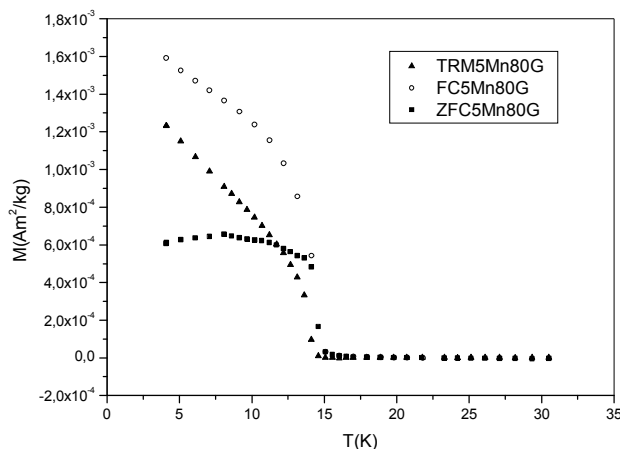


Мал. 16. Вид робочої області з результатами розкладання спектру на криві Гауса



Мал. 17. Вид робочої області з імпортованою базою даних із вказаним режимом вимірювання та графіком залежності

genide glasses As_2Se_3 doped by manganese depending on size of magnetic field. – Abstracts 2nd international conference on



Мал. 19. Температурна залежність питомого магнітного моменту $As_2Se_3:Mn$ 5% у магнітному полі 0,008Тл

material science and condensed matter physics. – Chishinau, 2004. – P. 78.

2. <http://www.OriginLab.com>

The basic concepts of Origin package are entered in this article, the short review of functional features of this software product is resulted. A basic accent is done on application of

graphic mathematical package of Microcal Origin for treatment of results and them graphic construction.

Key words: construction of the graphs, visualization of experimental information, programmatic package of Origin.

Отримано: 16.05.2008

УДК 53(07)

Є. М. Дінділевич, М. О. Роздобудько

Кам'янець-Подільський національний університет

ПРОБЛЕМАТИКА ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ЗАСОБІВ У ВИКЛАДАННІ ФІЗИКИ

У статті розглянуто актуальну проблему використання мультимедійних засобів при вивченні фізики. А також можливі розв'язки цієї проблеми.

Ключові слова: мультимедійні засоби, комп'ютер, фізика, застосування.

У даний час комп'ютер з підключенням до нього проектором, великим монітором або інтерактивною дошкою стає звичайним атрибутом кабінету фізики. Це робить більш зручнішим викладання для викладача і наочнішим для студента. По-перше, існує величезна бібліотека малюнків, фотографій, таблиць, схем, анімацій, звукових і відеофрагментів, з якої викладач може легко відібрати потрібне для кожного заняття і яку легко поповнювати, зберігати (не треба шаф з коробками фільмів, стопками таблиць, що до того ж вимагають нагляду). По-друге, їх зручно використовувати на занятті: не треба вішати і знімати таблиці, заряджати кіноплівку або слайди в проектор, опускати і піднімати проекційний екран: все робиться легко одним клацанням миші або пульта, можна легко чергувати різні медіа ресурси, робити в потрібний момент зупинки при перегляді відеофрагментів.

Основними завданнями використання мультимедійних засобів у викладанні фізики є такі:

- розвиток творчого потенціалу студентів, їх здібностей до комунікативних дій, умінь експериментально-дослідницької діяльності, культури навчальної діяльності, підвищення мотивації навчання;
- інтенсифікація всіх рівнів навчально-виховного процесу, підвищення його ефективності та якості;
- реалізація соціального замовлення, зумовленого інформатизацією сучасного суспільства.

Використання мультимедійних засобів має враховувати особливості сприйняття інформації та дотримання таких принципів:

1. Багатосенсорне подання навчального матеріалу і залучення всіх репрезентативних систем студента, а саме сортування основного змісту навчального матеріалу у візуальні, аудіальні та кінестетичні категорії з метою визначення пріоритетної форми подання матеріалу і використання найбільш ефективних технік та прийомів впливу на репрезентативні системи.

2. Вивчення нового матеріалу, організація тренінгу, тестування та здійснення перевірки і контролю успішності його засвоєння.

Але існує небезпека надмірного захоплення мультимедійними засобами на занятті:

1) втрата первинного інтересу. Самі по собі ці засоби тільки спочатку можуть привернути увагу студентів, зацікавити їх, що збільшить їх активність і віддачу на занятті, але потім вони звикаються й ефект зникає;

2) перевага традиційних засобів наочності у ряді випадків. Може виявитися необхідним, наприклад, повісити паперову таблицю, щоб вона була перед очима студентів весь урок. Багато схемних малюнків корисно малювати викладачу на дошці – послідовно, з поясненням, копіюванням дій студентами;

3) хворобливе захоплення багатими можливостями засобів презентацій.

Багато картинок, схем, анімацій можна і потрібно замінити звичайним усним описом, показом демонстрацій,

проведенням лабораторних робіт. Навіщо використовувати мультимедійні засоби, якщо ці досліди ми можемо провести в звичайних умовах. На прикладі цієї адреси в Інтернеті http://fiziks.org.ua/wp-content/uploads/2007/07/pod_uglom.swf ми можемо побачити, що даний продукт не є потрібним в навчанні фізики. І що його дуже легко (і набагато краще) відтворити на лабораторній роботі з більшим коефіцієнтом засвоєння та розуміння. На нашу думку, багато існуючих флеш-анімацій з фізики не несуть в собі особливої необхідності для використання.

На сучасному етапі в нашій країні рядом дослідників і, зокрема, нами проводиться пошук раціональних методик використання мультимедійних засобів в процесі вивчення фізики. Однією з існуючих методик передбачається фрагментарне використання комп'ютера, іншою – проведення занять, на яких надання нового матеріалу та контроль за його засвоєнням проводиться мультимедійними засобами.

На нашу думку, фрагментарне використання мультимедійних засобів у викладанні фізики є найбільш вдалим його впровадженням. Тому що при повній передачі управління навчальним процесом мультимедійним системам (подання нового матеріалу, закріплення знань, контроль та оцінювання) втрачається творчість у викладанні предмету. За своєю суттю фізика – наука творча і потребує інженерно-творчого підходу до її вивчення (викладання). Якщо ж викладання (вивчення) фізики звести до загальнопродуктивного за допомогою мультимедійних технологій, втрачається сам сенс фізики. Комп'ютери ніколи не зможуть замінити компетентного фахівця, і роль мультимедійних засобів, на нашу думку, є тільки допоміжна в навчанні фізики, а не основна.

Тому доцільність використання мультимедійних засобів під час вивчення фізики полягає в наступному:

- ілюструвати пояснення викладача, даючи при цьому більш повну і точну інформацію про явище, яке вивчається;
- поліпшити наочність, створивши уявлення про механізм складних для розуміння явищ і тим самим полегшити їх засвоєння;
- спостерігати і аналізувати досліди та процеси, спостереження яких в умовах навчальної лабораторії ускладнене;
- ознайомити з фундаментальними фізичними експериментами, проведення яких ускладнене або неможливе (з огляду на дотримання правил техніки безпеки, високої вартості обладнання або його габаритні розміри), наприклад, дослід Герца, Столетова та ін.;
- навчити правил користування фізичними приладами та проведенню вимірювань фізичних величин в процесі виконання експериментальних задач на визначення відносного показника заломлення скла, вимірювання довжини світлової хвилі за допомогою дифракційної решітки та ін.;
- підвищувати якість та ефективність проведення навчального фізичного експерименту;
- навчати розв'язувати фізичні задачі, як якісні, так і розрахункові;

material science and condensed matter physics. – Chishinau, 2004. – P. 78.

2. <http://www.OriginLab.com>

The basic concepts of Origin package are entered in this article, the short review of functional features of this software product is resulted. A basic accent is done on application of

graphic mathematical package of Microcal Origin for treatment of results and them graphic construction.

Key words: construction of the graphs, visualization of experimental information, programmatic package of Origin.

Отримано: 16.05.2008

УДК 53(07)

Є. М. Дінділевич, М. О. Роздобудько

Кам'янець-Подільський національний університет

ПРОБЛЕМАТИКА ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ЗАСОБІВ У ВИКЛАДАННІ ФІЗИКИ

У статті розглянуто актуальну проблему використання мультимедійних засобів при вивченні фізики. А також можливі розв'язки цієї проблеми.

Ключові слова: мультимедійні засоби, комп'ютер, фізика, застосування.

У даний час комп'ютер з підключенням до нього проектором, великим монітором або інтерактивною дошкою стає звичним атрибутом кабінету фізики. Це робить більш зручнішим викладання для викладача і наочнішим для студента. По-перше, існує величезна бібліотека малюнків, фотографій, таблиць, схем, анімацій, звукових і відеофрагментів, з якої викладач може легко відібрати потрібне для кожного заняття і яку легко поповнювати, зберігати (не треба шаф з коробками фільмів, стопками таблиць, що до того ж вимагають нагляду). По-друге, їх зручно використовувати на занятті: не треба вішати і знімати таблиці, заряджати кіноплівку або слайди в проектор, опускати і піднімати проекційний екран: все робиться легко одним клацанням миші або пульта, можна легко чергувати різні медіа ресурси, робити в потрібний момент зупинки при перегляді відеофрагментів.

Основними завданнями використання мультимедійних засобів у викладанні фізики є такі:

- розвиток творчого потенціалу студентів, їх здібностей до комунікативних дій, умінь експериментально-дослідницької діяльності, культури навчальної діяльності, підвищення мотивації навчання;
- інтенсифікація всіх рівнів навчально-виховного процесу, підвищення його ефективності та якості;
- реалізація соціального замовлення, зумовленого інформатизацією сучасного суспільства.

Використання мультимедійних засобів має враховувати особливості сприйняття інформації та дотримання таких принципів:

1. Багатосенсорне подання навчального матеріалу і залучення всіх репрезентативних систем студента, а саме сортування основного змісту навчального матеріалу у візуальні, аудіальні та кінестетичні категорії з метою визначення пріоритетної форми подання матеріалу і використання найбільш ефективних технік та прийомів впливу на репрезентативні системи.

2. Вивчення нового матеріалу, організація тренінгу, тестування та здійснення перевірки і контролю успішності його засвоєння.

Але існує небезпека надмірного захоплення мультимедійними засобами на занятті:

1) втрата первинного інтересу. Самі по собі ці засоби тільки спочатку можуть привернути увагу студентів, зацікавити їх, що збільшить їх активність і віддачу на занятті, але потім вони звикаються й ефект зникає;

2) перевага традиційних засобів наочності у ряді випадків. Може виявитися необхідним, наприклад, повісити паперову таблицю, щоб вона була перед очима студентів весь урок. Багато схемних малюнків корисно малювати викладачу на дошці – послідовно, з поясненням, копіюванням дій студентами;

3) хворобливе захоплення багатими можливостями засобів презентацій.

Багато картинок, схем, анімацій можна і потрібно замінити звичайним усним описом, показом демонстрацій,

проведенням лабораторних робіт. Навіщо використовувати мультимедійні засоби, якщо ці досліди ми можемо провести в звичайних умовах. На прикладі цієї адреси в Інтернеті http://fiziks.org.ua/wp-content/uploads/2007/07/pod_uglom.swf ми можемо побачити, що даний продукт не є потрібним в навчанні фізики. І що його дуже легко (і набагато краще) відтворити на лабораторній роботі з більшим коефіцієнтом засвоєння та розуміння. На нашу думку, багато існуючих флеш-анімацій з фізики не несуть в собі особливої необхідності для використання.

На сучасному етапі в нашій країні рядом дослідників і, зокрема, нами проводиться пошук раціональних методик використання мультимедійних засобів в процесі вивчення фізики. Однією з існуючих методик передбачається фрагментарне використання комп'ютера, іншою – проведення занять, на яких надання нового матеріалу та контроль за його засвоєнням проводиться мультимедійними засобами.

На нашу думку, фрагментарне використання мультимедійних засобів у викладанні фізики є найбільш вдалим його впровадженням. Тому що при повній передачі управління навчальним процесом мультимедійним системам (подання нового матеріалу, закріплення знань, контроль та оцінювання) втрачається творчість у викладанні предмету. За своєю суттю фізика – наука творча і потребує інженерно-творчого підходу до її вивчення (викладання). Якщо ж викладання (вивчення) фізики звести до загальнопродуктивного за допомогою мультимедійних технологій, втрачається сам сенс фізики. Комп'ютери ніколи не зможуть замінити компетентного фахівця, і роль мультимедійних засобів, на нашу думку, є тільки допоміжна в навчанні фізики, а не основна.

Тому доцільність використання мультимедійних засобів під час вивчення фізики полягає в наступному:

- ілюструвати пояснення викладача, даючи при цьому більш повну і точну інформацію про явище, яке вивчається;
- поліпшити наочність, створивши уявлення про механізм складних для розуміння явищ і тим самим полегшити їх засвоєння;
- спостерігати і аналізувати досліди та процеси, спостереження яких в умовах навчальної лабораторії ускладнене;
- ознайомити з фундаментальними фізичними експериментами, проведення яких ускладнене або неможливе (з огляду на дотримання правил техніки безпеки, високої вартості обладнання або його габаритні розміри), наприклад, дослід Герца, Столетова та ін.;
- навчити правил користування фізичними приладами та проведенню вимірювань фізичних величин в процесі виконання експериментальних задач на визначення відносного показника заломлення скла, вимірювання довжини світлової хвилі за допомогою дифракційної решітки та ін.;
- підвищувати якість та ефективність проведення навчального фізичного експерименту;
- навчати розв'язувати фізичні задачі, як якісні, так і розрахункові;

- використовувати комп'ютер в якості тренажера та екранатора під час проведення таких етапів уроку, як актуалізація необхідних знань та закріплення вивченого матеріалу або під час проведення залікового заняття. Використання контролюючих програм є ефективною формою здійснення зворотного зв'язку, що дає можливість швидко перевірити якість засвоєння знань навчального матеріалу, оперативно виявити прогалини у знаннях і, враховуючи їх, планувати подальший педагогічний процес. Крім того, ефективним є використання цих програм під час проведення підсумкового і тематичного контролю знань;
- знайомити зі застосуванням фізичних явищ в побуті та на виробництві;
- підвищувати виховний вплив внаслідок стимулювання розвитку пізнавальної діяльності та мислення, виділяти і відображати найважливіші для пізнання зв'язки явищ мікросвіту, що недоступні для безпосереднього спостереження.

Внаслідок зазначеного, серед існуючих форм використання мультимедійних засобів, ми і на далі надаємо перевагу фрагментарному використанню мультимедійних засобів, яке супроводжує розповідь викладача на занятті.

В процесі фрагментарного використання мультимедійних засобів на занятті ми розглядали застосування таких форм роботи та методичних прийомів:

- під час актуалізації необхідних знань та умінь студентам пропонувалося виконати тестові завдання, до яких входять запитання чи нескладні задачі з невеликою кількістю математичних обчислень, а потім в процесі само або взаємоконтролю з опорою на вірні

- відповіді, наведені на екрані чи мультимедійній дошці, перевірити правильність виконання завдання;
- під час надання нового матеріалу викладач супроводжує свою розповідь відповідними ілюстраціями: статичними чи динамічними моделями дослідів, відеозаписами дослідів, схемами, таблицями тощо;
- використання ілюстрацій для проведення пошукової самостійної роботи студентів.

Зазначене вище дозволяє зробити висновок про доцільність використання мультимедійних засобів в процесі вивчення фізики. Разом із тим для підвищення ефективності процесу навчання необхідно поєднувати використання з навчанням і запровадження різних пошукових і традиційних методичних підходів, прийомів та засобів навчання.

Список використаних джерел:

1. Болубаш Я.Я. Організація навчального процесу у вищих закладах освіти: Навч. посібник для слухачів закладів підвищення кваліфікації системи вищої освіти. – К.: ВВП «КОМПАС», 1997. – 64 с.
2. Горошко Ю.В. Метод найменших квадратів та його реалізація засобами НІТ // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Ред. кол. – К.: НПУ ім. М.П.Драгоманова. – Випуск 6. – 2003. – С. 106-112.
3. Інформатизація освіти України: стан, проблеми, перспективи // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2001. – №5. – С. 2-14.

In the floor the issue of the day of the use of multimedia facilities is considered at the study of physics. And also the upshots of this problem are possible.

Key words: are multimedia facilities, computer, physics, application.

Отримано: 24.05.2008

УДК 53:167.23

С. І. Дмитрук

Кам'янець-Подільський національний університет

ФІЗИЧНА СКЛАДОВА В НАВЧАННІ «БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ»

В статті розглядається постановка експерименту з безпеки життєдіяльності на базі теоретичних та прикладних основ фізики, з використання приладів для вимірювання γ -випромінювань, методи для визначення рівнів радіаційного фону середовища, здійснюється порівняння одержаних результатів з нормативними даними.

Ключові слова: моніторинг, радіація, дозиметр, γ -випромінювання.

Актуальність безпеки життєдіяльності людини пояснюється необхідністю навчання людей безпечних методів праці та життя, починаючи з дитячого віку і до похилого. Для цього були створені спеціальні освітні програми, які стали обов'язковими складовими світових стандартів освіти. Вони починають діяти в дошкільних закладах, школах, профтехучилищах, середніх і вищих навчальних закладах, на виробництві, тобто прийнята програма безперервного навчання з безпеки життєдіяльності (БЖД) на базі теоретичних та прикладних основ фізики. Кожна людина і, безперечно, людина з вищою освітою повинна усвідомлювати важливість питань безпеки життєдіяльності. Спеціаліст, що досконало освоїв предмет «Безпека життєдіяльності», здатний грамотно діяти в умовах небезпеки, захищаючи, таким чином, як своє життя та здоров'я, так і життя та здоров'я інших людей [5].

Підготовка студентів у рамках цієї навчальної дисципліни містить теоретичні питання та практичні завдання, які спрямовані передусім на формування світогляду, вироблення ідеології поведінки і забезпечує майбутніх спеціалістів важливим інструментом не лише щоденного безпечного контактування з навколишнім світом, а й готує до майстерного (безпечного) виконання технологічних процесів самого різного рівня складності. Освітній стандарт з БЖД передбачає виконання студентами і лабораторних робіт для оволодіння експериментальними способами навчально-пізнавальної діяльності. Експериментальна підготовка у ВНЗ характеризується широкою різноплановістю і є визначальною для вирішення важливих завдань компетентісної та світоглядної підготовки майбутнього фахівця.

Зокрема, навчальна програма дисципліни «Безпека життєдіяльності, цивільна оборона та охорона праці» [2] передбачає виконання лабораторного дослідження «Моніторинг радіаційної небезпеки». Метою цієї роботи є засвоєння основних понять, що пов'язані з радіаційною безпекою, оволодіння технологією використання приладів для вимірювання γ -випромінювань та методами для визначення рівнів радіаційного фону середовища, порівняння одержаних результатів з нормативними даними.

В процесі підготовки до виконання роботи студенти повторюють за підручниками та методичними посібниками навчальний матеріал, що стосується проблем радіаційної безпеки, причин існування радіаційного фону середовища, структуру іонізуючого випромінювання, технологічні аспекти процесу вимірювання рівнів радіації. Підготовчий етап до виконання лабораторного дослідження здійснюється згідно бінарної цільової програми [1], що стосується компетентісно-змістової та методично-світоглядної компонент даної роботи (таблиця 1).

Особлива увага звертається на ознайомлення з основними правилами безпеки праці під час проведення експериментів з вимірювання рівнів радіоактивних випромінювань. Зокрема, повідомляється виконавцям, що технічне обслуговування вимірювальних пристроїв необхідно проводити у повній відповідності з «Правилами технічної експлуатації електроприладів споживачів» і «Правилами техніки безпеки при експлуатації електроприладів споживачів», а також «Основними правилами роботи з радіоактивними елементами і іншими джерелами іонізуючих випромінювань (ОСП – 72/87)». В блоках детектування вимірювальних

- використовувати комп'ютер в якості тренажера та екранатора під час проведення таких етапів уроку, як актуалізація необхідних знань та закріплення вивченого матеріалу або під час проведення залікового заняття. Використання контролюючих програм є ефективною формою здійснення зворотного зв'язку, що дає можливість швидко перевірити якість засвоєння знань навчального матеріалу, оперативно виявити прогалини у знаннях і, враховуючи їх, планувати подальший педагогічний процес. Крім того, ефективним є використання цих програм під час проведення підсумкового і тематичного контролю знань;
- знайомити зі застосуванням фізичних явищ в побуті та на виробництві;
- підвищувати виховний вплив внаслідок стимулювання розвитку пізнавальної діяльності та мислення, виділяти і відображати найважливіші для пізнання зв'язки явищ мікросвіту, що недоступні для безпосереднього спостереження.

Внаслідок зазначеного, серед існуючих форм використання мультимедійних засобів, ми і на далі надаємо перевагу фрагментарному використанню мультимедійних засобів, яке супроводжує розповідь викладача на занятті.

В процесі фрагментарного використання мультимедійних засобів на занятті ми розглядали застосування таких форм роботи та методичних прийомів:

- під час актуалізації необхідних знань та умінь студентам пропонувалося виконати тестові завдання, до яких входять запитання чи нескладні задачі з невеликою кількістю математичних обчислень, а потім в процесі само або взаємоконтролю з опорою на вірні

- відповіді, наведені на екрані чи мультимедійній дошці, перевірити правильність виконання завдання;
- під час надання нового матеріалу викладач супроводжує свою розповідь відповідними ілюстраціями: статичними чи динамічними моделями дослідів, відеозаписами дослідів, схемами, таблицями тощо;
- використання ілюстрацій для проведення пошукової самостійної роботи студентів.

Зазначене вище дозволяє зробити висновок про доцільність використання мультимедійних засобів в процесі вивчення фізики. Разом із тим для підвищення ефективності процесу навчання необхідно поєднувати використання з навчанням і запровадження різних пошукових і традиційних методичних підходів, прийомів та засобів навчання.

Список використаних джерел:

1. Болубаш Я.Я. Організація навчального процесу у вищих закладах освіти: Навч. посібник для слухачів закладів підвищення кваліфікації системи вищої освіти. – К.: ВВП «КОМПАС», 1997. – 64 с.
2. Горошко Ю.В. Метод найменших квадратів та його реалізація засобами НІТ // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Ред. кол. – К.: НПУ ім. М.П.Драгоманова. – Випуск 6. – 2003. – С. 106-112.
3. Інформатизація освіти України: стан, проблеми, перспективи // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2001. – №5. – С. 2-14.

In the floor the issue of the day of the use of multimedia facilities is considered at the study of physics. And also the upshots of this problem are possible.

Key words: are multimedia facilities, computer, physics, application.

Отримано: 24.05.2008

УДК 53:167.23

С. І. Дмитрук

Кам'янець-Подільський національний університет

ФІЗИЧНА СКЛАДОВА В НАВЧАННІ «БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ»

В статті розглядається постановка експерименту з безпеки життєдіяльності на базі теоретичних та прикладних основ фізики, з використання приладів для вимірювання γ -випромінювань, методи для визначення рівнів радіаційного фону середовища, здійснюється порівняння одержаних результатів з нормативними даними.

Ключові слова: моніторинг, радіація, дозиметр, γ -випромінювання.

Актуальність безпеки життєдіяльності людини пояснюється необхідністю навчання людей безпечних методів праці та життя, починаючи з дитячого віку і до похилого. Для цього були створені спеціальні освітні програми, які стали обов'язковими складовими світових стандартів освіти. Вони починають діяти в дошкільних закладах, школах, профтехучилищах, середніх і вищих навчальних закладах, на виробництві, тобто прийнята програма безперервного навчання з безпеки життєдіяльності (БЖД) на базі теоретичних та прикладних основ фізики. Кожна людина і, безперечно, людина з вищою освітою повинна усвідомлювати важливість питань безпеки життєдіяльності. Спеціаліст, що досконало освоїв предмет «Безпека життєдіяльності», здатний грамотно діяти в умовах небезпеки, захищаючи, таким чином, як своє життя та здоров'я, так і життя та здоров'я інших людей [5].

Підготовка студентів у рамках цієї навчальної дисципліни містить теоретичні питання та практичні завдання, які спрямовані передусім на формування світогляду, вироблення ідеології поведінки і забезпечує майбутніх спеціалістів важливим інструментом не лише щоденного безпечного контактування з навколишнім світом, а й готує до майстерного (безпечного) виконання технологічних процесів самого різного рівня складності. Освітній стандарт з БЖД передбачає виконання студентами і лабораторних робіт для оволодіння експериментальними способами навчально-пізнавальної діяльності. Експериментальна підготовка у ВНЗ характеризується широкою різноплановістю і є визначальною для вирішення важливих завдань компетентісної та світоглядної підготовки майбутнього фахівця.

Зокрема, навчальна програма дисципліни «Безпека життєдіяльності, цивільна оборона та охорона праці» [2] передбачає виконання лабораторного дослідження «Моніторинг радіаційної небезпеки». Метою цієї роботи є засвоєння основних понять, що пов'язані з радіаційною безпекою, оволодіння технологією використання приладів для вимірювання γ -випромінювань та методами для визначення рівнів радіаційного фону середовища, порівняння одержаних результатів з нормативними даними.

В процесі підготовки до виконання роботи студенти повторюють за підручниками та методичними посібниками навчальний матеріал, що стосується проблем радіаційної безпеки, причин існування радіаційного фону середовища, структуру іонізуючого випромінювання, технологічні аспекти процесу вимірювання рівнів радіації. Підготовчий етап до виконання лабораторного дослідження здійснюється згідно бінарної цільової програми [1], що стосується компетентісно-змістової та методично-світоглядної компонент даної роботи (таблиця 1).

Особлива увага звертається на ознайомлення з основними правилами безпеки праці під час проведення експериментів з вимірювання рівнів радіоактивних випромінювань. Зокрема, повідомляється виконавцям, що технічне обслуговування вимірювальних пристроїв необхідно проводити у повній відповідності з «Правилами технічної експлуатації електроприладів споживачів» і «Правилами техніки безпеки при експлуатації електроприладів споживачів», а також «Основними правилами роботи з радіоактивними елементами і іншими джерелами іонізуючих випромінювань (ОСП – 72/87)». В блоках детектування вимірювальних

приладів виробляється висока напруга від 600 до 1200 В, тому забороняється відкривати блоки детектування раніше, ніж через 10 хв після вимкнення пристрою. До ремонту і налагодження блоків детектування допускаються особи, які пройшли інструктаж і мають кваліфікаційну групу не нижче IV. В корпус деяких типів радіометрів вмонтоване контрольне джерело «кобальт-60» активністю порядку 1 мкКі (в місці розташування джерела нанесено знак радіаційної безпеки). Необхідно забезпечувати його збереження протягом всього періоду експлуатації пристрою.

Таблиця 1

№ з/п	Перелік пізнавальних задач	Рівень знань	
		Початковий	Кінцевий
Змістові			
1.	Цивільна оборона в контексті БЖД	ПОЗ	П
2.	Природний та штучний радіаційний фон	РГ	ПОЗ
3.	Зовнішнє та внутрішнє опромінення	РГ	ПОЗ
4.	Радіоактивність. Види іонізуючих випромінювань	ЗЗ	ПОЗ
5.	Радіаційна безпека. Дозиметричний контроль	ПОЗ	Н
6.	Середня потужність експозиційної дози та потужність еквівалентної дози випромінювання	ПОЗ	УЗЗ
7.	Вплив радіоактивного випромінювання на живі організми. Захист людини від радіації	РГ	П
Компетентнісно-світоглядні			
8.	Особливості методики вивчення радіаційної безпеки в навчальних закладах	РГ	УЗЗ
9.	Формування експериментальних способів визначення рівнів радіації	НС	УЗЗ
10.	Безпека праці під час демонстрування явищ, що пов'язані з радіоактивністю	РГ	ПОЗ
11.	Розвиток креативного мислення під час проведення експериментальних вимірювань	ПОЗ	П
12.	Оцінка показів вимірювальних приладів	РГ	УЗЗ

В якості теоретичних відомостей для підготовки до виконання даної роботи ми пропонуємо студентам таку розробку [4; 5].

Природний радіаційний фон є результатом розпаду важких елементів, що існують у природі. *Штучний радіаційний фон* – результат свідомої діяльності людини. *Зовнішнім* є опромінювання, яке одержує біологічний об'єкт від зовнішніх джерел випромінювання. *Внутрішнє опромінення* – це результат опромінювання продуктами розпаду радіонуклідів, що потрапляють в організм людини чи тварини з їжею, з повітрям під час дихання, з димом тощо.

Характеристикою дії випромінювання на повітря є *експозиційна доза квантового випромінювання*:

$$X = \frac{q}{m}, \quad (1)$$

де q – електричний заряд іонів одного знака, які виникають у сухому повітрі при повному гальмуванні всіх вторинних електронів, утворених квантами електромагнітного випромінювання; m – маса повітря, в якому утворюються іони.

Порівняльною характеристикою інтенсивності різних потоків іонізуючого випромінювання є *потужність експозиційної дози квантового випромінювання*:

$$P^* = \frac{X}{\tau}, \quad (2)$$

одиноцею якої є $[P^*] = 1 \frac{\text{Кл}}{\text{кг} \cdot \text{с}} = 1 \frac{\text{А}}{\text{кг}}$.

Практично дія електромагнітного і корпускулярного іонізуючого випромінювання пов'язана з поглинанням енергії іонізуючого випромінювання речовиною. Тому ввели фізичну величину – *поглинута доза випромінювання*:

$$D = \frac{W}{m}, \quad (3)$$

де W – повна енергія іонізуючого випромінювання, яка передана опроміненій речовині; m – маса опроміненої речовини. Відповідно до рівняння (3) одиниця поглинутої дози $[D] = 1 \text{ Дж/кг}$. Ця одиниця має спеціальну назву – Грей. До її введення застосовувалась одиниця рад (радіаційна абсорбційна доза): $1 \text{ рад} = 10^{-7} \text{ Гр}$.

Для порівняння інтенсивності дії різних джерел іонізуючих випромінювань було введено фізичну величину – *потужність поглинутої дози випромінювання*:

$$N = \frac{D}{\tau}, \quad (4)$$

одиноцею вимірювання якої є $[N] = 1 \text{ Гр/1с} = 1 \text{ Гр/с}$.

Питання дозиметрії та захисту від дії іонізуючих випромінювань є специфічними для ядерної енергетики та інших галузей промисловості, де визначальною є біологічна дія іонізуючих випромінювань.

У зв'язку з тим, що окремі види випромінювання мають різну біологічну ефективність, введено поняття біологічної дози. Це зумовлює використання спеціального коефіцієнта відносної біологічної ефективності (ВБЕ), який змінюється в межах 1...20. Для врахування цього було введено *еквівалентну дозу випромінювання*:

$$H = Q \cdot D, \quad (5)$$

де Q – коефіцієнт ВБЕ; D – поглинута доза випромінювання. Одиноцею еквівалентної дози є Зіверт ($1 \text{ Зв} = 1 \text{ Дж/кг}$). До введення зіверта застосовувалась одиниця – бер (біологічний еквівалент рентгена): $1 \text{ бер} = 10^{-2} \text{ Зв}$. Відповідно до попередніх величин існує *потужність еквівалентної дози випромінювання* з одиницею вимірювання $[N_{\text{едв}}] = 1 \text{ Зв/с}$:

$$N_{\text{едв}} = \frac{H}{\tau}. \quad (6)$$

Для попередження чи зменшення впливу на організм радіоактивних речовин необхідно дотримуватись таких заходів: максимально обмежити перебування на відкритій території, виходячи з приміщення необхідно використовувати підручні засоби індивідуального захисту. В навчальних закладах України передбачений *регулярний контроль за радіаційним фоном* на території закладу та в навчальних приміщеннях. Керівник навчального закладу забезпечує проведення перед початком навчального року дозиметричного контролю відповідно до чинних нормативних актів з обов'язковою реєстрацією в спеціальному журналі. Для контролю радіаційного фону в навчальних приміщеннях можна використовувати різного виду радіометри, лічильники гамма-частинок, індикатори іонізуючих випромінювань.

Зокрема, *індикатор іонізуючих випромінювань типу «БЕЛЛА»* призначений для виявлення і грубої оцінки за допомогою звукової сигналізації інтенсивності γ -випромінювання (режим ПОШУК), а також для точного визначення потужності еквівалентної дози (доза за одиницю часу) γ -випромінювання за допомогою цифрового індикатора на рідких кристалах (режим ПЕД). Розміщення і призначення органів керування і індикації наведені на рис. 1.

Допуск до виконання роботи передбачає перевірку рівня теоретичних знань студентів, розуміння ними ходу виконання роботи, наявність необхідних практичних способів діяльності. Готовність студента до здійснення такого процесу є необхідною умовою, що дає змогу якісно виконати лабораторну роботу та характеризуватись методами діяльності студента, які виражаються через виконавські функції. Запропоновані нами діагностичні завдання призначені для виявлення опорного рівня обізнаності стосовно як змістової складової дисципліни так і знань методичного характеру, які є основою фахового зростання майбутнього вчителя. При цьому перевірка рівня змістової складової має на меті світоглядні та прикладні аспекти, методологію застосування знань.



Рис. 1 – вимикач живлення, 2 – відділ для батареї, 3 – цифрове табло, 4 – кнопка «ПЕД-КОТР. ЖИВЛ», 5 – індикатор напруги, 6 – вимикач режиму «ПОШУК»

Така діагностика – це виявлення рівня компетенції виконавця, яка необхідна для успішного здійснення серії конкретних експериментів. Дана діяльність спрямована на узгодження рівня опорних знань з підсильністю наступного завдання (конкретного заняття). На нашу думку, на цій основі можна бути певним, що первинні набутки (РГ, ЗЗ, НС) можуть бути сформовані [1]. Залишається лише за допомогою доцільно побудованих еталонних завдань, які орієнтовані на вказані рівні, перевірити, хто чого досяг на підготовчому етапі діяльності.

Для діагностики початкового рівня знань в ході виконання експериментальної роботи «Моніторинг радіаційної небезпеки» ми пропонуємо завдання такого типу:

1 (РГ). Означте поняття «середня потужності експозиційної дози» та «потужність еквівалентної дози випромінювання».

2 (РГ). У чому полягає суть явища радіоактивності? Опишіть біологічну дію іонізуючих випромінювань.

3 (ПОЗ). Якими документами регламентуються допустимі рівні опромінення?

4 (ЗЗ). Які види іонізуючих випромінювань ви знаєте? Дайте їм коротку характеристику із зазначенням їх властивостей.

5 (РГ). Які існують методи реєстрації радіоактивних частинок?

6 (РГ). Для чого призначений дозиметр «Белла»?

Крім коригуючої функції цільове призначення таких завдань полягає в подальшому поглибленні рівня фахової експериментаторської підготовки майбутнього спеціаліста.

Технології і техніки виконання експериментів в даному дослідженні протікає так:

1. Використовуючи теоретичні відомості та заводську інструкцію, ознайомтеся з конструкцією та правилами використання дозиметра радіометра з газорозрядним детектором (індикатор γ -випромінювань) «БЕЛЛА». Занотуйте тип детектора і за даними таблиці 2 обчисліть та запишіть значення площі його активної поверхні.

Таблиця 2

Характеристики основних типів газорозрядних лічильників Гейгера

Тип	Довжина, мм	Діаметр, мм	Площа активної поверхні, м ²	Тип	Довжина, мм	Діаметр, мм	Площа активної поверхні, м ²
СБМ-10	19	6	$2,83 \cdot 10^{-3}$	СБМ-21	15	6	$2,07 \cdot 10^{-3}$
СБМ-19	180	18	$7,92 \cdot 10^{-3}$	СБМ-32	97	10	$2,83 \cdot 10^{-3}$
СБМ-20	56	10	$1,76 \cdot 10^{-3}$	СТС-5	72	10	$2,26 \cdot 10^{-3}$
СБМ-20	62	10	$1,95 \cdot 10^{-3}$	СТС-6	144	18	$7,92 \cdot 10^{-3}$
СБМ-20	72	10	$2,26 \cdot 10^{-3}$				

Тун: _____ $S =$ _____ м².

2. Підготуйте дозиметр до роботи.

Для цього згідно рис. 1 встановіть вимикачі живлення (І) і режиму ПОШУК (6) в положення вимкнено (нижнє положення). Ввімкніть прилад. Для цього вимикач живлення (І) переведіть в положення ЖИВЛЕННЯ. На цифровому екрані повинно з'явитись **0.0.0.0**, або **00.00** (залежно від модифікації приладу).

Переконайтесь в тому, що напруга батареї живлення знаходиться не нижче мінімально-допустимого значення, для чого натисніть на кнопку ПЕД-КОНТР. ЖИВЛЕННЯ (4). Під час цієї операції світиться індикатор напруги (червона лампочка) батареї живлення (5).

3. Наближене вимірювання потужності еквівалентної дози для оцінки радіаційного фону навколишнього середовища.

Для наближеного визначення ПЕД необхідно короткочасно натиснути на кнопку ПЕД-КОНТР. ЖИВЛЕННЯ. При цьому, якщо не було крапок на цифровому екрані, то вони повинні з'явитись після кожного розряду **0.0.0.0**, і починається вимірювання ПЕД. Приблизно через 40 с крапки після 1, 2, 4 розрядів зникнуть, що свідчить про те що визначення ПЕД закінчено і на цифровому екрані виведено

значення потужності еквівалентної дози (ПЕД) у мкЗв/год. Наприклад, **00.12**. Для отримання значення потужності експозиційної дози в мкР/ч потрібні покази індикатора помножити на 100. Наприклад, $0,12 \text{ мкЗв/год} \cdot 100 = 12 \text{ мкР/год}$. Покази ПЕД зберігаються на цифровому екрані до повторного натискання на кнопку, після чого повториться цикл визначення ПЕД. В деяких модифікаціях приладу через 40 с покази приладу автоматично стануть **0.0.0.0**, і відлік розпочнеться заново.

Величина ПЕД постійно змінюється з часом і різна для різної місцевості. Для збільшення точності визначення ПЕД внутрішнього γ -випромінювання необхідно зняти не менше 3-5 показів ПЕД (бажано за допомогою різних приладів) і обчислити середнє арифметичне значення шляхом ділення суми всіх показів на їх кількість.

Записати одержані значення та одиниці їх вимірювання в зошит.

$N'_{\text{дов}} =$ _____ мкЗв/год; $X'_{\text{exp}} =$ _____ мкР/год.

Пам'ятайте, що *потужність експозиційної дози до 25 мкР/год* в Україні вважається допустимою.

4. Встановіть тривалість одною вимірювання і запишіть його значення: $\tau =$ _____ с.

5. Точне визначення основних характеристик природного гамма-фону [3].

Дотримуючись інструкції, ввімкніть дозиметр і виконайте 30-45 вимірювань, записуючи значення кількості зареєстрованих при даному вимірюванні γ -частинок, відображене на індикаторі (лише цифрові дані, наприклад: 8, 12, 24), у таблицю 3.

Таблиця 3

№ вимірювання	Значення	№ вимірювання	Значення	№ вимірювання	Значення	№ вимірювання	Значення	№ вимірювання	Значення
1		10		19		28		37	
2		11		20		29		38	
3		12		21		30		39	
4		13		22		31		40	
5		14		23		32		41	
6		15		24		33		42	
7		16		25		34		43	
8		17		26		35		44	
9		18		27		36		45	

В кінці вимірювань вимкніть живлення дозиметра, переводячи вимикач живлення в нижнє положення.

6. Розподіліть одержані значення (табл. 3) на вісім інтервалів за кількістю частинок, результат запишіть у табл. 4.

Таблиця 4

	Інтервал за кількістю частинок					
Інтервал: D =	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30
Кількість: N =						

7. За зразком (див. рис. 2) побудуйте гістограму статистичного розподілу інтервалів за кількістю частинок, зареєстрованих лічильником. При побудові гістограми вісь абсцис розділіть на вісім інтервалів D за значеннями табл. 4. На ординаті в обраному масштабі відкладіть кількість частинок у кожному інтервалі.

8. Проаналізуйте результати, отримані на гістограмі, встановіть середньостатистичне значення кількості частинок, які реєструвалися лічильником. Доведіть, що кількісно потік γ -частинок має статистичний характер.

9. Обчисліть середню густину потоку γ -частинок за формулою:

$$N_c = \frac{N_{\text{макс}}}{S \cdot \tau}, \quad (7)$$

S і τ візьміть з пунктів 1 і 4, а число $N_{\text{макс}}$ візьміть із інтервалу, де його значення найбільше.

$N_c =$ _____.

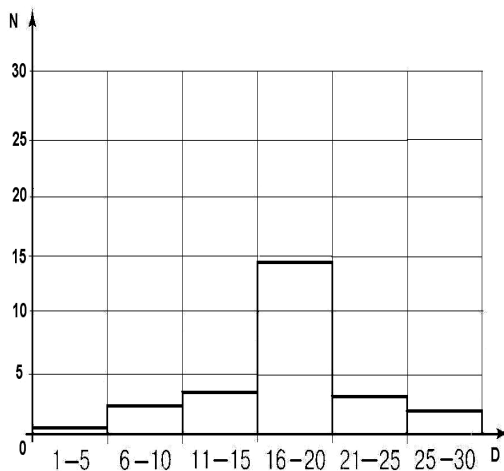


Рис. 2

10. Визначте середню потужність експозиційної дози γ -випромінювання:

$$X'_{\text{exp}} = k \frac{N_{\text{макс}}}{\tau}, \quad (8)$$

де k – коефіцієнт пропорційності, який знайдено експериментально: $[k] = 40 \frac{\text{мкР}}{\text{год}} \cdot \text{с}$.

Одиницею вимірювання середньої потужності експозиційної дози (8) є мкР/год. Запишіть одержане значення: $X'_{\text{exp}} = \underline{\hspace{2cm}}$ мкР/год. Порівняйте одержане значення з відповідним значенням із пункту 3. Зробіть висновок про точність вимірювань.

11. Визначте середню потужність еквівалентної дози γ -випромінювання:

$$H'_{\text{дов}} = 0,01 \cdot X'_{\text{exp}}, \quad (9)$$

одиниця вимірювання якої є мкЗв/год.

Запишіть одержане значення: $H'_{\text{дов}} = \underline{\hspace{2cm}}$ мкЗв/год. Порівняйте його з відповідним значенням із пункту 3. Зробіть висновок про точність вимірювань.

12. Визначте середню еквівалентну дозу γ -випромінювання, яку одержить людина за рік при визначеній середній потужності еквівалентної дози:

$$P = H'_{\text{дов}} \cdot S_m \cdot \tau_y \cdot 10^{-3},$$

де S_m – середня площа поверхні тіла людини; τ_y – середня тривалість року ($\tau_y \approx 365,25 \text{ дб} = 8766 \text{ год} = 31557600 \text{ с}$). Застосування множника 10^{-3} дає змогу отримати значення середньої еквівалентної дози в мЗв під час підстановки $[\tau_y]$ у годинах і площі тіла людини $[S_m]$ – у квадратних метрах.

Для визначення площі шкіряного покриву людини можна застосувати формулу Бойде:

$$S_m = \frac{(1000m)^{0,725 - \lg m}}{3118,2} \cdot L^{0,725},$$

де m – маса в кг, L – зріст у м. Якщо людина має зріст 1,7 м, а масу 60 кг, то $S_m = 0,43 \text{ м}^2$.

Запишіть середню еквівалентну дозу γ -випромінювання, яку одержить людина за рік $P = \underline{\hspace{2cm}}$ мЗв. Пам'ятаючи, що згідно декларації МКРЗ обмеження опромінення повинно базуватися на середній річній дозі протягом життя рівній 1 мЗв. Державні санітарні правила встановлюють граничну річну дозу опромінення 5 мЗв (0,5 бер), яка враховує всі природні джерела випромінювання і прийнята у переважній більшості розвинутих країн. Допустимим вважають одноразове аварійне випромінювання – 0,1 Зв.

13. З'ясувати механізм впливу випромінювань на організм людини. Розглянути основні методи та способи за-

хисту людини від радіаційних впливів. Бути готовими відповісти на еталонні запитання для підсумкового контролю рівня компетентності.

14. Сформулюйте загальний висновок до роботи, в якому, зокрема, оцініть радіаційний фон в приміщенні.

Завершальний етап кожної лабораторної роботи – це доведення рівня змістової і професійної обізнаності майбутнього фахівця в рамках конкретної теми до межі вимог і потреб часу. Як предметна, так і професійна діяльнісні основи фахівця продовжують шліфуватися в процесі наступного узагальнення і систематизації навчального матеріалу за еталонними ознаками [1; 4]. Цей процес можна здійснити за допомогою тестової перевірки знань, якщо до складу підсумкового тесту будуть включені завдання експериментального змісту.

На жаль, сьогодні в курсі «Безпека життєдіяльності» досить мало часу відводиться на експериментальні дослідження студентів. Оскільки дана навчальна дисципліна згідно діючого освітнього стандарту [2] вивчається на першому курсі у першому семестрі, то вона має вносити значно більший внесок в пропедевтику експериментальної підготовки майбутнього фахівця. З цією метою нами розроблена серія навчальних посібників [1; 4], які спрямовані на подолання цієї прогалини і покращення експериментальної діяльності студентів в ході вивчення досить важливих для компетентнісної та світоглядної підготовки майбутнього фахівця дисциплін. В даних розробках зібрані завдання для виконання лабораторних досліджень з дисципліни «Безпека життєдіяльності», «Цивільна оборона», «Основи охорони праці» та методичні рекомендації для їх успішного виконання. Серед цих завдань є такі, які стосуються глобальних проблем сьогодення, що є досить актуально в сучасному світі.

Як показала практика [1; 4; 5; 6], така організація навчально-пізнавальної діяльності покращує загальну фахову підготовку майбутнього фахівця та розвиває його практичні способи діяльності, які є суттєвими в подальшій педагогічній діяльності.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С., Мендерецький В.В. Цільова програма як засіб планування елементів фахової підготовки майбутніх учителів фізики // Зб. наук. пр.: Серія педагогічна: Дидактика дисциплін фізико-математичної та технологічної освітніх галузей. – Кам'янець-Подільський: Кам.-Под. держ. ун-т, інформ.-вид. від., 2005. – Вип. 11. – С. 108-111.
2. Безпека життєдіяльності, цивільна оборона та охорона праці // Інтегрована навчальна програма. – К.: Освіта України, 2005. – 24 с.
3. Волинко О. Вимірювання характеристик природного гамма-фону: Робота фізичного практикуму // Фізика та астрономія в школі. – 2005. – №4.
4. Мендерецький В.В., Панчук О.П. Лабораторно-практичні заняття з безпеки життєдіяльності (охорона праці, цивільна оборона): Навчально-метод. посібник. – Кам'янець-Подільський: ПП АСТК, 2005. – 138 с.
5. Мендерецький В.В. Фізичні принципи вивчення радіаційної безпеки в школі // Зб. наук. пр.: Серія педагогічна. – Вип. 8. Кам'янець-Подільський: К-ПДПУ, інформ.-вид. від., 2002. – С. 284-288.
6. Плахтій П.Д., Мендерецький В.В. та ін. Безпека життєдіяльності: Навч. посіб. – Кам'янець-Подільський: «Медобори», 2003. – 304 с.

In the article, raising of experiment from safety of vital functions is examined on the base of theoretical and applied bases of physics, from the use of devices for measuring of γ -radiations, methods for determination of levels of radiation background of environment, comparing of the got results is carried out to normative information.

Key words: monitoring, radiation, dosimeter, γ -radiation.

Отримано: 19.04.2008

Ж. А. Задорожна

Подільський державний аграрно-технічний університет

ОСОБЛИВОСТІ ПРОФІЛЬНОГО КОМПОНЕНТУ В ТЕСТОВИХ ЗАВДАННЯХ З ФІЗИКИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ РІЗНИХ НАПРЯМКІВ ПІДГОТОВКИ

У статті розглядається питання професійного спрямування у формуванні контрольно-вимірювальних матеріалів знань студентів з фізики.

Ключові слова: контроль знань з фізики, контрольно-вимірювальні матеріали, професійна спрямованість курсу фізики.

Основною метою компетентісно орієнтованого підходу до формування змісту професійної освіти сьогодні є підготовка фахівця відповідного рівня та спеціальності, конкурентоспроможного на ринку праці, що вільно володіє своєю професією і орієнтованого в суміжних областях діяльності, здатного до постійного професійного розвитку, соціальної і професійної мобільності. Якість навчальної діяльності студентів перевіряється за основними блоками Державного освітнього стандарту: гуманітарних і соціально-економічних дисциплін, природничо-наукових дисциплін, загальнопрофесійних і спеціальних дисциплін. Кожна з даних дисциплін повинна надати базові інформаційні знання в поєднанні з професійною направленістю підготовки студента, а також формувати у майбутнього фахівця (агронома, енергетика, інженера-механіка, біотехнолога, ветеринарного лікаря і т.д.) професійного мислення, тобто інтелектуальної діяльності, яка пов'язана з розв'язанням професійних завдань з використанням фундаментальних знань.

Серед всіх фундаментальних наук, що визначають сучасний науково-технічний прогрес, фізиці належить особлива роль в підготовці випускників вищих навчальних закладів до активної і діяльної участі в сучасному виробництві. Необхідність вдосконалення фізичної освіти у вищих навчальних закладах обумовлюється розвитком самої фізики як науки, зростанням її ролі в розвитку суміжних наук і культури суспільства. При цьому актуальною стає проблема взаємозв'язку фундаментальної і професійної підготовки фахівців, професійній спрямованості загально-теоретичних дисциплін. В процесі вивчення загально-теоретичних дисциплін в технічному вузі необхідно не тільки повідомити студентам систему наукових знань, але і озброїти їх цілим порядком професійно значущих умінь і навичок пізнавального і практичного характеру. Зокрема фізика, як одна із загально-теоретичних дисциплін, є не тільки теоретико-експериментальною наукою, але і основою техніки і технології. І ця обставина повинна враховуватися при побудові змісту і методики викладання курсу фізики.

Проблемі професійної спрямованості навчання присвячені роботи російських вчених: В.А. Фабриканта, Г.П. Луцького, Л.М. Романцева, І.І. Легостаєва, Ю.А. Кустова, В.П. Самарин, Л.Г. Антошина, А.А. Детлафа, А.А. Касьянова та ін. Роль фізики в професійній підготовці майбутніх спеціалістів зазначається в роботах В.А.Безпалько, Н.Ф. Тализіної, М.Н. Скаткіна, П.С. Атаманчука, М.І. Шута. Над професійною спрямованістю курсу фізики працюють аспіранти Л.Ю. Збаравська, М.М. Васько.

Сучасна фізика є частиною загальнолюдської культури. Її вивчення на ряду із загальноосвітніми дисциплінами важливе не тільки само по собі для спеціалістів в різних галузях, а і має чисто прагматичне тлумачення. Для розуміння принципу роботи техніки, якою всюди пронизане наше суспільство, необхідне знання певних розділів фізики, перш за все механіки, електромагнетизму, оптики та ін. Навіть в повсякденному житті ми постійно стикаємось з обговоренням проблем енергетики, охороною навколишнього середовища, новітніх технологій, в яких обов'язково використовуються фізичні терміни, поняття, принципи та закони. Таким чином вивчення фізики на "нефізичних" спеціальностях у вищих навчальних закладах є абсолютною необхідністю. Розробка особистісно-орієнтованих технологій навчання фізики пов'язується як з суспільною значущістю цієї дисципліни (фізика стає основою предметної та професійної діяльності людини),

так і з світоглядною цінністю, що виявляється у формуванні наукової картини світу [1].

Процес вивчення фізики, наприклад, у аграрно-технічних вищих навчальних закладах, зокрема, студентами аграрних, біотехнологічних, ветеринарних спеціальностей стаціонарної та заочної форм навчання має принципово відрізнитись з вираженням прикладного характеру, тобто потребує врахування особливостей і специфічних властивостей об'єктів, що вивчаються – аграрних ґрунтів (фізика ґрунтів), сільськогосподарських тварин та рослин (елементи біофізики). Крім того, розвиток сучасних технологій у тваринницькому виробництві вимагає ефективного використання отриманих теоретичних знань для практичного їх застосування з метою забезпечення нормального виробництва та переробки тваринницької продукції. Саме тому питання прикладного характеру, реальні приклади використання теоретичних положень та закономірностей фізики у рослинницькій та тваринницькій практиці є актуальними.

Обмежений час, що відводиться на вивчення фізики в навчальних планах біологічного та сільськогосподарського профілів, робить практично неможливим викладення, навіть в скороченому виді, всіх традиційних масштабних розділів цієї науки. Програма коректується так, що деякі розділи виключаються (наприклад, фізика елементарних частинок), а деякі підсилюються (наприклад, квантова теорія будови молекул, дія електромагнітних полів та світла на живі організми). Це зумовлює отримання основи для розуміння сучасної теоретичної хімії, біохімії, біофізики, молекулярної біології, процесів розвитку живої природи.

Модель процесу навчання по загальному курсу фізики в технічних вищих навчальних закладах для різних напрямків підготовки студентів спеціально ніким не досліджена. Але з огляду окремих форм навчального процесу виділяється наступна модель процесу навчання курсу загальної фізики, що традиційно складалася у вищих навчальних закладах.

Вона складається з трьох взаємодіючих блоків:

- 1) визначальний блок, куди входять – цілі та завдання курсу, програма навчання;
- 2) логіко-змістовний блок, який складається з набору конкретних форм навчання, що історично склалися – лекції, практичні заняття, лабораторні заняття, самостійні і курсові роботи;
- 3) контролюючий блок, що складається з форм контролю – консультацій, контрольних робіт, індивідуальних домашніх завдань, колоквиумів, заліків та іспиту.

Розглядаючи контролюючий блок організації навчального процесу з фізики більш детально, слід виділити функції контролю:

- повторення і узагальнення навчального матеріалу;
- мотивація та стимулювання навчання;
- відповідність професійній спрямованості організації навчального процесу;
- управління навчальною діяльністю;
- виховання студентів в навчальній діяльності;
- облік знань, умінь і навичок.

Особливими принципами контролю є: професійна направленість, валідність, надійність, системність і систематичність.

На основі нових інформаційно-комунікативних і педагогічних технологій, методів навчання стало можливим

змінити і технологію контрольного вимірювання знань. Технологія оцінювання знань включає в себе повний опис процесу: сукупність взаємопов'язаних методичних і технічних засобів; підготовка і режим контролю; способи проведення контролю; обробка та інтерпретація результатів вимірювань.

Прикладна особливість викладання дисципліни для студентів різного напрямку підготовки вимагає також коректування у формуванні контрольно-вимірювальних матеріалів знань з фізики. *Контрольно-вимірювальні матеріали (КВМ)* – це комплексна система *об'єктивної* перевірки навчальних досягнень студента, яка поєднує в собі одночасний контроль і рейтинговий вимір його знань і базується на різнорівневих завданнях даної дисципліни. КВМ формуються у відповідності з цілями і задачами підготовки фахівця, сформульованими в державних освітніх стандартах та в робочих програмах дисциплін. Однією з вимог формування контрольно-вимірювальних матеріалів навчальних досягнень з фізики студентів "нефізичної" спеціальності вважається дотримання відповідності науковості і професійної компетентності, що вимагає перевірки результатів педагогічного контролю на професійну відповідність, валідність, тобто за їх допомогою вимірюються саме ті знання, які намічені та студент повинен використовувати знання саме того навчального матеріалу, засвоєння якого перевіряється. Для реалізації рівневого контролю запропонована тестова програма КВМ формується із банку завдань різної складності, відповідно до еталонних вимірників якості знань, які складаються по темах відповідного модуля дисципліни "Фізика" [6, с.201]. Для формування банку завдань викладач складає структуру, а потім по мірі необхідності оновлює і поповнює її. Змінна кількість завдань кожного рівня тематичного модуля та змінний бал оцінювання дає можливість формувати КВМ елементів модульного контролю для різних напрямків підготовки студентів ВНЗ III-IV рівнів акредитації.

За професійною відповідністю вимірювальні матеріали повинні охоплювати основний навчальний матеріал і відповідати вимогам програм по предмету з елементами професійної спрямованості, що зумовлює встановлення зв'язку між навчальним предметом і змістом майбутньої трудової діяльності.

Для прикладу в таблиці 1 наведені порівняння завдань з фізики для деяких напрямків підготовки аграрно-технічного навчального закладу.

Для отримання об'єктивної оцінки рівня знань студентів при формуванні КВМ з фізики включають не тільки тестові завдання, де перевіряється певна обізнаність з фізичною символікою та термінологією, фізичними поняттями, фрагменти розуміння суті фізичних явищ і процесів у відповідності до еталонів контролю ЗЗ, НС, РГ¹, а й кількісні та експериментальні задачі з профільним компонентом у вільній формі розв'язку. Студент, який володіє необхідним до цього понятійним апаратом і знанням основних фізичних формул та законів, зуміє використати свої знання, розв'язуючи завдання даного рівня (ПВЗ)². Сформовані завдання вищого рівня, що відповідають еталонам контролю Н, УЗЗ, П³ перевіряють здатність учасника свідомо застосовувати набуті знання у нестандартних навчальних ситуаціях, це знання незаперечні для нього, які пов'язані з фаховою спеціальністю і життєдіяльністю.

Підсумовуючи сказане, слід відмітити:

- включення профільного компоненту при формуванні контрольно-вимірювальних матеріалів знань студентів з фізики зумовлює усвідомлення особистісної і професійної значущості засвоєної інформації;
- результативна перевірка засвоєння системи наукового фізичного знання можлива за умови незалежного, доцільного, цілевизначеного, рейтингового оцінювання з факторами мотивації студентів різних напрямків підготовки;
- зміст навчання, контролю та оцінювання з фізики будеться так, щоб забезпечити не тільки розвиток мислення індивіда при передачі йому суми знань, але й забезпечити формування способу мислення в ході організованої за певними принципами навчально-пізнавальної діяльності та вміння використовувати фізичні знання в подальшій фаховій підготовці в інтегрованому зв'язку з професійними дисциплінами.

Список використаних джерел:

1. Антошина Л.Г., Неделько В.И., Струков Б.А. Фундаментализация физического образования для студентов нефизических специальностей как стратегическое направление

Таблиця 1

Напрямок підготовки студентів	Тема	Репродуктивний рівень (0,5 бал.)	Оптимальний рівень (1 бал.)	Вищий рівень (2 бал.)
Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва (біотехнологічний факультет)	Механіка (Модуль 1)	За якою формулою можна визначити кінетичну енергію обертального руху робочого колеса, встановленого в корівнику вентилятора? 1) $W = \frac{mv^2}{2}$; 2) $W = \frac{I\omega^2}{2}$; 3) $W = \frac{LI^2}{2}$; 4) $W = \frac{kx^2}{2}$.	Визначити число Рейнольдса для руху крові в артерії діаметром 8 мм. Густина крові 1050 кг/м ³ , коефіцієнт в'язкості 5·10 ⁻³ Па·с, середня швидкість крові 50 см/с. 1) 800; 2) 840; 3) 200; 4) 312.	В результаті коливань пробірки, масою $m = 0,2$ кг з періодом $T = 3,16$ с в молоці, визначили його густину. Яке значення густини молока отримали?
Енергетика сільського господарства (інститут механізації та електрифікації сільського господарства)		Означення якої фізичної величини в механіці можна записати виразом $\frac{d\vec{r}}{dt}$? 1) енергії; 2) прискорення; 3) швидкості; 4) імпульсу.	Визначити момент сили, що діє на якор електромотора потужністю $N = 1$ кВт, якщо він обертається з частотою $n = 12$ с ⁻¹ . 1) 13,3 Н·м; 2) 1,3 Н·м; 3) 12,5 Н·м; 4) 2,5 Н·м.	Електротранспортер роздавача кормів має довжину 30 м і продуктивність 40 т/год. Визначити коефіцієнт корисної дії транспортера, якщо потужність його двигуна 4,5 кВт.
Ветеринарна медицина		Об'єм в'язкої рідини, яка протікає через переріз труби за одиницю часу, визначається за формулою Гагена-Пуазейля: 1) $Q = -K \frac{\Delta T}{\Delta x} \Delta S \Delta t$; 2) $J = \frac{\Delta m}{S \Delta t}$; 3) $\pi V = i \frac{m}{\mu} RT$; 4) $Q = \frac{\pi r^4 \Delta p}{8 \eta L}$	Визначити швидкість еритроцитів в потоці крові в сонній артерії, якщо доплерівська частота при відбиванні ультразвуку від еритроцитів рівна 1,7 кГц. Частота ультразвуку, падаючого під кутом 60° до осі артерії, рівна 3 МГц, а швидкість його в крові прийняти рівною 1,5 км/с. 1) 1 м/с; 2) 1,7 м/с 3) 0,5 м/с; 4) 2,5 м/с	Визначити час протікання крові через капіляр віскозиметра, якщо вода протікає через нього за 10 с. Об'єми води і крові однакові.

розвитку вищої школи // Фізическое образование в вузах. Т. 7. – 2001. – № 1. – С.10-15.

2. Атаманчук П.С. Компетентнісні орієнтири фахового становлення учителя фізики // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, редакційно-видавничий відділ, 2007. – Вип. 13. – С.116-119.

3. Беспалько В.П., Татур Ю.Г. Системно-методическое обеспечение учебно-воспитательного процесса подготовки специалистов. – М.: Высш. шк., 1989. – 141 с.

4. Мозолюк Ж.А. Контрольно-вимірювальні ма-

¹ ЗЗ – завчені знання, НС – наслідуювання, РГ – розуміння головного;

² ПВЗ – повне володіння знаннями;

³ Н – навичка, УЗЗ – уміння застосовувати знання, П – переконання.

теріали навчальних досягнень студентів в електронному варіанті рівневого тестування при кредитно-рейтинговій системі оцінювання. Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка. – 2007. – Вип. 72. – Ч. 1. – 302 с.

5. Самарин В.П. Червова А.А. Системно ориентированное обучение физике в инженерных технических вузах // Физическое образование в вузах. – Т. 7. – 2001. – № 2. – С. 63-71.
6. Скаун В.А. Особенности контроля знаний, навыков и умений учащихся // Профессиональная педагогика: Учебник / Под ред. С.Я. Батышева. – М., 1997. – 187 с.

In the article examined the question of professional direction in forming of control and measuring materials of knowledge's of students from physics.

Key words: control of knowledge's from physics, control and measuring materials, professional orientation of course of physics.

Отримано: 8.05.2008

УДК 37.02:378:63

Л. Ю. Збаравська

Подільський державний аграрно-технічний університет

НАВЧАЛЬНІ ПРОФЕСІЙНО СПРЯМОВАНІ ЗАДАЧІ ТА ЇХ МІСЦЕ В КУРСІ ФІЗИКИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ АГРАРНО-ТЕХНІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ

В статті проаналізовані прийоми здійснення професійної спрямованості навчання під час розв'язування задач з фізики для студентів аграрно-технічних навчальних закладів, наведені критерії відбору і побудови професійно спрямованих задач.

Ключові слова: фізика, задачі, професійна спрямованість.

Основною метою вищої аграрно-технічної освіти є підготовка кваліфікованих фахівців. 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.

Навчальні задачі призначені для вироблення у студентів вмінн застосовувати закони фізики до розв'язування конкретних професійних завдань. Найбільші можливості реалізації принципу професійної спрямованості мають саме на цьому етапі вивчення студентами курсу фізики. Тут, поряд з традиційними задачами, розглядаються такі, які більш наближені до інженерних задач і вимагають застосування знань з механіки, молекулярної фізики, термодинаміки та інших розділів, до аналізу роботи машин, механізмів сільськогосподарської техніки та пристроїв.

Навчальні задачі в практиці навчання фізики застосовуються, як правило, для перевірки і закріплення знань, як стверджує А.Ф. Єсаулов [1, с.7]. Але рахувати «головною метою розв'язування задач закріплення знань – отже сильно принизити цю роль, – пише І.М. Фейгенберг. – Не задачі потрібні для закріплення знань, а, навпаки, знання потрібні для розв'язування задач. Під розв'язуванням задач ми розуміємо прийняття оптимального рішення в заданій ситуації. Розв'язування задач в процесі навчання передбачає моделювання діяльності, в якій необхідно застосовувати отримані знання» [2, с.119]. Головну мету під час розв'язування задач радянський дидакт вбачає у тренуванні студентів у визначених видах діяльності, яка вимагає використання набутих знань. В умовах сучасних технологій від інженера вимагається вміння формулювати і розв'язувати професійні задачі. Отже, навчальний процес в аграрно-технічному навчальному закладі повинен бути націлений на формування цих вмінн. Тому А.Ф. Єсаулов пропонує впроваджувати такі задачі в навчальний процес, які не тільки сприяли б «закріпленню знань з застосуванням законів, які вивчаються, а тренували б дослідницький стиль розумової діяльності» [1, с.7].

А.Ф. Єсаулов, спостерігаючи «кризу в побудові навчальних задач» [1, с.15], виражає великі претензії на адресу авторів збірників задач для вищих технічних навчальних закладів: навчальні задачі складаються без розрахунку на «інтенсивне формування поступово розвиваючої розумової активності студентів»; задачі перенасичені зайвою інформацією; розв'язування стереотипних задач не навчає вмінню «відійти» від початкового формулювання, не здійснюється професійна орієнтація студентів на майбутній фах.

Нами проведений аналіз змісту задач з найпопулярніших збірників задач для вищих технічних навчальних закладів В.С. Волькенштейна [1], А.Г. Чертова і А.А. Воробйова [5], І.Е. Іродова [4], з метою виявлення наявності елементів професійної спрямованості цих задач. Був проаналізований розділ «Електростатика. Постійний струм. Магнетизм». Дані аналізу занесені в таблицю 1.

Таблиця 1

Результати аналізу збірників задач для ВТНЗ

Елементи змісту задач	В.С. Волькенштейн [1] 387 задач		А.Г. Чертов, А.А. Воробйов [5] 407 задач		І.Е. Іродов [4] 433 задачі	
	Кількість задач	%	Кількість задач	%	Кількість задач	%
1. Опис технічного об'єкту	3	0,9	6	1,5	6	1,4
2. Опис технологічного процесу	24	6,1	1	0,2	8	1,8
3. Опис експериментального методу вимірювання фізичної величини	24	6,1	7	1,7	9	1,9
4. Вимоги обчислення похибки вимірювання	5	1,3	0	0	5	1,3
5. Приклади сучасних досягнень науки і техніки	0	0	0	0	0	0

З таблиці видно, що відсоток задач з технічним змістом дуже малий. Задачі мають абстрактний характер, однукову структуру і складені, в основному, з метою перевірки і закріплення знань.

Отже, аналіз змісту й структури сукупності практичних завдань, розроблених різними колективами й авторами, показав, що всі вони будуються за принципом випадкового вибору завдань як за змістом, так і за формою. Тому ми поставили головну мету – дати студентам інструмент у вигляді масиву системних завдань, за допомогою якого вони могли б якісно вдосконалювати свою теоретичну професійну підготовку, інтерес до фізичної науки.

Завданням нашого подальшого етапу є дослідження складу професійно спрямованих задач і розроблення методики навчання студентів вмінню формулювати і розв'язувати ці задачі.

В якості критеріїв відбору і побудови професійно спрямованих задач вибрані наступні положення:

- 1) зміст професійно спрямованих задач повинен відповідати програмі курсу фізики;
- 2) професійно спрямовані задачі можна поділити на дослідницькі, конструкторські і технологічні;
- 3) основна дидактична мета практичних занять – навчити студентів умінню формулювати і розв'язувати професійно спрямовані задачі та завдання.

На основі аналізу літератури і досвіду роботи виділяємо наступні прийоми складання задач для аграрно-технічних навчальних закладів:

1-й прийом – переформулювання навчальних задач, взятих зі збірників задач для вищих технічних навчальних закладів [1, 3, 5] на задачі з професійно спрямованим змістом;

теріали навчальних досягнень студентів в електронному варіанті рівневого тестування при кредитно-рейтинговій системі оцінювання. Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка. – 2007. – Вип. 72. – Ч. 1. – 302 с.

5. Самарин В.П. Червова А.А. Системно ориентированное обучение физике в инженерных технических вузах // Физическое образование в вузах. – Т. 7. – 2001. – № 2. – С. 63-71.
6. Скаун В.А. Особенности контроля знаний, навыков и умений учащихся // Профессиональная педагогика: Учебник / Под ред. С.Я. Батышева. – М., 1997. – 187 с.

In the article examined the question of professional direction in forming of control and measuring materials of knowledge's of students from physics.

Key words: control of knowledge's from physics, control and measuring materials, professional orientation of course of physics.

Отримано: 8.05.2008

УДК 37.02:378:63

Л. Ю. Збаравська

Подільський державний аграрно-технічний університет

НАВЧАЛЬНІ ПРОФЕСІЙНО СПРЯМОВАНІ ЗАДАЧІ ТА ЇХ МІСЦЕ В КУРСІ ФІЗИКИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ АГРАРНО-ТЕХНІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ

В статті проаналізовані прийоми здійснення професійної спрямованості навчання під час розв'язування задач з фізики для студентів аграрно-технічних навчальних закладів, наведені критерії відбору і побудови професійно спрямованих задач.

Ключові слова: фізика, задачі, професійна спрямованість.

Основною метою вищої аграрно-технічної освіти є підготовка кваліфікованих фахівців. 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.

Навчальні задачі призначені для вироблення у студентів вмінн застосовувати закони фізики до розв'язування конкретних професійних завдань. Найбільші можливості реалізації принципу професійної спрямованості мають саме на цьому етапі вивчення студентами курсу фізики. Тут, поряд з традиційними задачами, розглядаються такі, які більш наближені до інженерних задач і вимагають застосування знань з механіки, молекулярної фізики, термодинаміки та інших розділів, до аналізу роботи машин, механізмів сільськогосподарської техніки та пристроїв.

Навчальні задачі в практиці навчання фізики застосовуються, як правило, для перевірки і закріплення знань, як стверджує А.Ф. Єсаулов [1, с.7]. Але рахувати «головною метою розв'язування задач закріплення знань – отже сильно принизити цю роль, – пише І.М. Фейгенберг. – Не задачі потрібні для закріплення знань, а, навпаки, знання потрібні для розв'язування задач. Під розв'язуванням задач ми розуміємо прийняття оптимального рішення в заданій ситуації. Розв'язування задач в процесі навчання передбачає моделювання діяльності, в якій необхідно застосовувати отримані знання» [2, с.119]. Головну мету під час розв'язування задач радянський дидакт вбачає у тренуванні студентів у визначених видах діяльності, яка вимагає використання набутих знань. В умовах сучасних технологій від інженера вимагається вміння формулювати і розв'язувати професійні задачі. Отже, навчальний процес в аграрно-технічному навчальному закладі повинен бути націлений на формування цих вмінн. Тому А.Ф. Єсаулов пропонує впроваджувати такі задачі в навчальний процес, які не тільки сприяли б «закріпленню знань з застосуванням законів, які вивчаються, а тренували б дослідницький стиль розумової діяльності» [1, с.7].

А.Ф. Єсаулов, спостерігаючи «кризу в побудові навчальних задач» [1, с.15], виражає великі претензії на адресу авторів збірників задач для вищих технічних навчальних закладів: навчальні задачі складаються без розрахунку на «інтенсивне формування поступово розвиваючої розумової активності студентів»; задачі перенасичені зайвою інформацією; розв'язування стереотипних задач не навчає вмінню «відійти» від початкового формулювання, не здійснюється професійна орієнтація студентів на майбутній фах.

Нами проведений аналіз змісту задач з найпопулярніших збірників задач для вищих технічних навчальних закладів В.С. Волькенштейна [1], А.Г. Чертова і А.А. Воробйова [5], І.Е. Іродова [4], з метою виявлення наявності елементів професійної спрямованості цих задач. Був проаналізований розділ «Електростатика. Постійний струм. Магнетизм». Дані аналізу занесені в таблицю 1.

Таблиця 1

Результати аналізу збірників задач для ВТНЗ

Елементи змісту задач	В.С. Волькенштейн [1] 387 задач		А.Г. Чертов, А.А. Воробйов [5] 407 задач		І.Е. Іродов [4] 433 задачі	
	Кількість задач	%	Кількість задач	%	Кількість задач	%
1. Опис технічного об'єкту	3	0,9	6	1,5	6	1,4
2. Опис технологічного процесу	24	6,1	1	0,2	8	1,8
3. Опис експериментального методу вимірювання фізичної величини	24	6,1	7	1,7	9	1,9
4. Вимоги обчислення похибки вимірювання	5	1,3	0	0	5	1,3
5. Приклади сучасних досягнень науки і техніки	0	0	0	0	0	0

З таблиці видно, що відсоток задач з технічним змістом дуже малий. Задачі мають абстрактний характер, однукову структуру і складені, в основному, з метою перевірки і закріплення знань.

Отже, аналіз змісту й структури сукупності практичних завдань, розроблених різними колективами й авторами, показав, що всі вони будуються за принципом випадкового вибору завдань як за змістом, так і за формою. Тому ми поставили головну мету – дати студентам інструмент у вигляді масиву системних завдань, за допомогою якого вони могли б якісно вдосконалювати свою теоретичну професійну підготовку, інтерес до фізичної науки.

Завданням нашого подальшого етапу є дослідження складу професійно спрямованих задач і розроблення методики навчання студентів вмінню формулювати і розв'язувати ці задачі.

В якості критеріїв відбору і побудови професійно спрямованих задач вибрані наступні положення:

- 1) зміст професійно спрямованих задач повинен відповідати програмі курсу фізики;
- 2) професійно спрямовані задачі можна поділити на дослідницькі, конструкторські і технологічні;
- 3) основна дидактична мета практичних занять – навчити студентів умінню формулювати і розв'язувати професійно спрямовані задачі та завдання.

На основі аналізу літератури і досвіду роботи виділяємо наступні прийоми складання задач для аграрно-технічних навчальних закладів:

1-й прийом – переформулювання навчальних задач, взятих зі збірників задач для вищих технічних навчальних закладів [1, 3, 5] на задачі з професійно спрямованим змістом;

2-й прийом – складання задач на основі даних наукової, науково-популярної літератури;

3-й прийом складання задач на основі використання матеріалу спеціальних дисциплін.

Розглянемо порядок побудови практикуму по розв'язуванню задач при врахуванні двох компонентів інваріантного та варіативного. На початку розглянемо інваріантний компонент.

Рекомендації і алгоритми розв'язування задач фізичного практикуму (інваріантний компонент)

По темі «Елементи кінематики» розглянемо три типи задач:

Перший – рівномірний, рівнозмінний рух, рух матеріальної точки по прямолінійній і криволінійній траєкторії, знаходження положення точки за заданими початковими умовами і заданому прискоренню, а також зворотні задачі;

Другий – обертальний рух відносно нерухомої осі;

Третій – плоский рух твердого тіла.

Алгоритм розв'язування задач

1. Вибрати систему відліку, в якій розглядається дана задача.
2. Зробити малюнок з вказуванням векторних величин.
3. Сформулювати початкові умови руху, проаналізувати характер руху тіла (матеріальної точки).
4. Скласти рівняння руху в векторному вигляді в вибраній системі відліку.
5. Записати рівняння руху в проекціях на вибрані осі координат.
6. Записати конкретні умови, які визначають значення кінематичних величин у визначені моменти часу, згідно умові задачі.
7. Записати рівняння руху в проекціях на осі згідно конкретним умовам.
8. Якщо отримана система рівнянь не повна, необхідно додати співвідношення, які зв'язують кінематичні величини.
9. Розв'язати отриману систему рівнянь відносно невідомих величин.
10. Перевірити розв'язок.
11. Виконати обчислення.
12. Проаналізувати отриманий результат.

Розглянемо порядок побудови й приклади задач варіативного компонента.

Задачі з професійно спрямованим змістом підбиралися таким чином, щоб здійснювався перехід від простих задач до більш складних не тільки з точки зору фізики, але й з точки зору інженерної проблеми, яка в ній міститься.

Рекомендації і алгоритми розв'язування задач в практичній професійній діяльності (варіативний компонент)

В даному випадку розглядаються три типи задач:

- 1) рівномірний, рівнозмінний рух матеріальної точки, яка лежить на поверхні професійних об'єктів (деталей, вузлів, інструментів) при виконанні різних технологічних і виробничих процесів;
- 2) обертання твердого тіла (матеріальної точки, яка лежить на поверхні професійного об'єкта – рух маховиків і шестернів і т. ін.);
- 3) плоский рух твердого тіла (матеріальної точки, яка лежить на поверхні деталі, при механічній обробці, при різних переміщеннях в завантажувальній пристрої).

Алгоритм розв'язування задач

1. Чітко представити сільськогосподарський або технологічний об'єкт, з яким зв'язана фізична задача, з професійним змістом.
2. Зробити рисунок з вказуванням векторних величин (\vec{a} , \vec{v}_0 , \vec{r}_0 і т. ін.), а також векторів, які відповідають характерним моментам часу згідно умови задачі.
3. Вибрати систему відліку.
4. Сформулювати початкові умови руху, проаналізувати характер руху сільськогосподарського і технологічного об'єкта.

5. Скласти рівняння руху в векторному вигляді у вибраній системі відліку.
6. Записати рівняння руху сільськогосподарських і технологічних об'єктів в проекціях на вибрані осі координат.
7. Записати конкретні умови, які визначають значення кінематичних величин професійних об'єктів у певні моменти часу, згідно умови задачі.
8. Записати рівняння руху в проекціях на осі згідно конкретно вибраним умовам.
9. Якщо отримана система рівнянь не повна, необхідно доповнити співвідношення, які визначають компоненти швидкості і прискорення технологічних об'єктів $v_x(t), v_y(t), v_z(t)$.
10. Розв'язати отриману систему рівнянь.
11. Проаналізувати отриманий результат.

Розв'язування задач з врахуванням напрямку підготовки фахівців сприяє глибокому розумінню фізичної сутності процесів, які протікають в сільськогосподарських машинах, механізмах, пристроях. Для розв'язання задач з врахуванням професійної спрямованості доцільно наводити демонстраційні задачі, які містять елементи, процеси, що протікають у сільськогосподарських машинах, механізмах.

Для прикладу наведемо демонстраційне завдання з врахуванням професійної спрямованості навчання фізики під час вивчення теми «Рух тіла, кинутого під кутом до горизонту» (рис. 1).

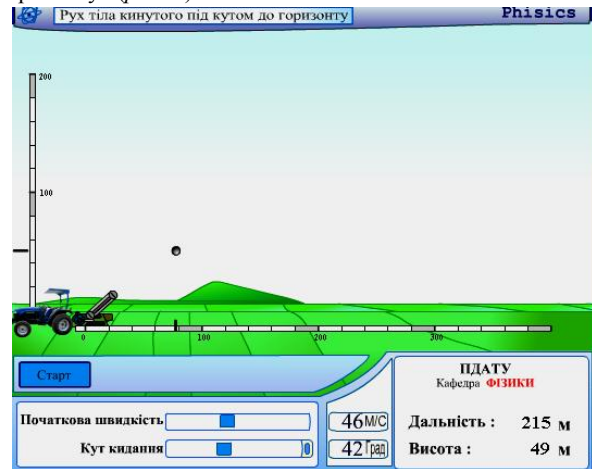


Рис. 1. Приклад демонстраційної задачі

Як показали результати педагогічного експерименту, описана методика проведення практичних завдань сприяє швидкому просуванню в засвоєнні навичок розв'язування фізичних задач професійно спрямованого змісту.

Практичні заняття з розв'язування професійно спрямованих задач вносять вагомий вклад у формування системи фізичних знань майбутніх фахівців аграрно-технічної галузі.

Список використаних джерел:

1. Есаулов А.Ф. Проблемы решения задач в науке и технике. – Л.: ЛГУ, 1979. – 200 с.
2. Фейгенберг И.М. Педагогические цели и типы учебных задач // Оптимизация педагогической работы в вузе: Межвуз. сб. науч. тр. – Челябинск: ЧПИ, 1983. – С.119-132.
3. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. – М.: Наука, 1979. – 351 с.
4. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. – М.: Наука, 1979. – 367 с.
5. Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике. – М.: Высшая школа, 1982. – 495 с.

In the article, adopting realization of professional orientation of studies is analysed during uniting of tasks from physics for the students of agrarian-technical educational establishments, the criteria of selection and construction of the professionally directed tasks are resulted.

Key words: physics, tasks, professional orientation.

Отримано: 29.04.2008

О. І. Іваницький, С. П. Ткаченко
Запорізький національний університет

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ ДО РОЗРОБКИ І ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

У статті розглядаються методичні особливості підготовки майбутнього вчителя фізики до розробки і застосування інформаційно-комунікаційних технологій.

Ключові слова: програмно-методичні комплекси, інформаційно-комунікаційні технології, підготовка майбутнього вчителя фізики.

Проведені дослідження [3-6] показали, що стрімке розширення сфер застосування комп'ютера у навчальному процесі, з одного боку, ініціювало розробку і використання у навчанні фізики значної кількості різноманітних комп'ютерних програм, з іншого боку, вимагало від учителя фізики уміння оцінювати їх дидактичні можливості і органічно вводити на всіх етапах функціонування застосованої технології навчання. У методиці навчання фізики проблемою підготовки майбутніх вчителів фізики у вищій школі займалися П.С. Атаманчук, О.І. Іваницький, М.В. Каленик, А.В. Касперський, Ю.А. Пасічник, В.П. Сергієнко, В.Д. Шарко, М.І. Шут та ін., у дослідженнях яких накопичений значний емпіричний матеріал спостережень, результати експериментів і теоретичних узагальнень з цієї проблеми. Тому одним із аспектів нашого дослідження була розробка методики використання комп'ютера на інтегрованих заняттях з методики навчання фізики.

Метою статті є розгляд методичних особливостей підготовки майбутнього вчителя фізики до розробки і застосування інформаційно-комунікаційних технологій.

Можна виділити кілька напрямків такої підготовки:

- 1) розгляд локальних і узагальнених технологій комп'ютерного навчання фізики згідно класифікації, запропонованої О.І. Іваницьким [4] (знанневий аспект);
- 2) розгляд різноманітних аспектів використання Internet-комунікацій (знанневий аспект);
- 3) практичне застосування студентами відомих технологій комп'ютерного навчання фізики, розробки тестових програм (аспект умінь);
- 4) розробка студентами комп'ютерних презентацій навчальної теми з фізики, сценаріїв комп'ютерних програм, html-електронних підручників, сайтів (інтегровані способи навчальної діяльності студентів).

Розгляд знанневого аспекту необхідно розпочинати з інформування студентів щодо наявних комп'ютерних навчальних продуктів.

Зазначимо, що під керівництвом Ю.О. Жука (Інститут інформаційних технологій і засобів навчання АПН України) створено комп'ютерні програми:

- Автоматизована база даних "Засоби навчання".
- Педагогічний програмний засіб "Лабораторні роботи з фізики для 8 класу".
- "Аналіз інформаційної насиченості підручника".

На особливу увагу також заслуговують програмно-методичні комплекси «Фізика-7», «Фізика-8» та комп'ютерні демонстраційні комплекти «Фізика-10», «Фізика-11» (ТОВ «Квazar-Мікро»). Останнім часом у різних періодичних виданнях та монографіях можна зустріти переліки освітніх ресурсів Інтернету. На жаль, переважна їх кількість – посилення на російськомовні сайти [1]. Найбільш згадувану у вітчизняних публікаціях залишається розробка НІПУ ім. М.П. Драгоманова ППЗ GRAN (Gran1, Gran-2D, Gran-3D), але вона не є засобом мультимедійних технологій.

На «озброєння» деякі вчителі беруть освітні продукти компанії ФІЗИКОН – інтерактивні навчальні мультимедіа-курси серії «Відкрита фізика», характерною особливістю яких є значна кількість інтерактивних комп'ютерних експериментів [2]. Проте, під час використання цих програм виникають чималі труднощі, пов'язані з програмними ви-

могами до навчального матеріалу, «нестикунням» навчальних програм, різними системами оцінювання.

Недосконала матеріально-технічна база вітчизняних фірм, які займаються розробкою комп'ютерних мультимедійних програм, довгий час затримувала впровадження передових технологій з обробки звуку та зображення. Проте, позитивні зрушення в цьому напрямку є. Наприклад, в Уманському державному педагогічному університеті створена ціла низка імітаційно-моделюючих програм забезпечення фізичного експерименту з використанням мультимедійних технологій. У публікаціях розглядається проведення лабораторних робіт, які змодельовані у вигляді комп'ютерних програм. У ході виконання кожної роботи студенти виступають як дослідники, що вивчають явища і закономірності, які не є такими очевидними, як наприклад, механічні.

На виконання програми «Партнерство в навчанні» компанії «Майкрософт Україна» за сприяння Міністерства освіти і науки України та Академії педагогічних наук України підтримує проведення конкурсу, мета якого – опанування освітянами сучасними інформаційно-комунікаційними технологіями та підтримка роботи педагогів у розробці та впровадженні мультимедійних програмних засобів навчання. Конкурс спрямовано на підвищення якості навчання учнів у галузі інформаційно-комунікаційних технологій, розвиток ініціативи педагогів, студентів та науковців у розробці та вдосконаленні навчально-методичних матеріалів для якісного вивчення програмних продуктів Microsoft, у розробці програмних засобів навчального призначення, надання практичної допомоги вчителю загальноосвітніх навчальних закладів, науковцям, викладачам та студентам педагогічних навчальних закладів в оволодінні інноваційними методами навчання та забезпечення вільного доступу освітян до національних освітніх електронних ресурсів. Визнаний у всьому світі сертифікат Microsoft надає можливість бути конкурентоспроможними на динамічних ринках праці. Оскільки все більше і більше установ обирають для персональних комп'ютерів програмне забезпечення Microsoft Office, для учнів та студентів стає надзвичайно важливим володіти навичками для роботи з комп'ютером, що, в свою чергу, допомагає їм бути успішними в навчанні та майбутній кар'єрі. Для роботодавців сертифікат Microsoft є доказом високої кваліфікації працівника.

Програма «Академії Інформаційних Технологій Microsoft для вчителів» розроблена для навчальних закладів, що хочуть впровадити навчальні курси з технологій Microsoft. Крім того, Академії Інформаційних Технологій Microsoft для вчителів готують випускників до складання іспитів для отримання визнаного у світі сертифікату «Microsoft Office Specialist» («Спеціаліст Майкрософт Офіс»).

Академії Інформаційних Технологій Microsoft для вчителів забезпечують підтримку навчального процесу в освітніх закладах, надають методичні матеріали для викладачів, а також допомогу професіоналів у проведенні тестових іспитів та у вдосконаленні навчальних планів. Дана програма надає змогу широкому колу освітян розвивати навички з застосування інформаційних технологій та отримати сертифікат «Microsoft Office Specialist».

Інформаційно-комунікаційні технології повинні містити використання Internet, а отже, і підготовку студентів до такої роботи як розробка сайту, застосування методу проєктів по типу конкурсу компанії «Інтел», online-конференції, пошук в Internetі, розробка презентації.

Вивчення змісту та інтегративних можливостей наявних навчальних комп'ютерних програм з фізики проводилося шляхом демонстрування головних фрагментів з аналізом викладачем психологічних особливостей сприйняття учнями як окремих частин моделі, так і в цілому, дотримання педагогічних принципів і можливостей різнобічного поєднання методів та форм навчання фізики. 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 тощо. Така побудова навчальної діяльності на першому етапі створювала орієнтовну основу як для наступного інтегрованого аналізу програм студентами, так і для моделювання застосування комп'ютерних програм у процесі інтегративного вивчення методики навчання фізики.

Для забезпечення єдності методичної та психолого-педагогічної підготовки студентів до використання комп'ютера у процесі навчання фізики найчастіше нами використовувалися комп'ютерні програми «Застосування MS Office 2000 у школі», «Відкрита фізика» (частини 1, 2), «Фізика» та ін. Порівняльне вивчення цих комп'ютерних програм проводилося шляхом демонстрування їх фрагментів з коментарями викладача методики навчання фізики та самостійним ознайомленням студентів з особливостями програм за спільним планом. Одним з недоліків всіх наведених програм є обмежений вибір мови програми, а саме відсутність української мови.

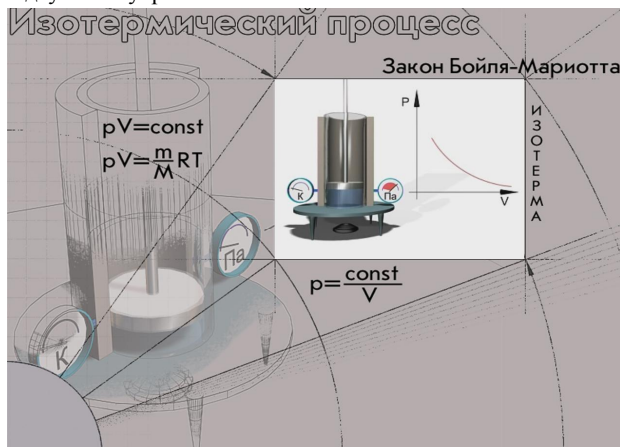


Рис. 1. Фрагмент комп'ютерної програми «Застосування MS Office 2000 у школі»

Наприклад, порівняльний аналіз показав, що у комп'ютерній програмі «MS Office 2000 у школі» методично більш виваженим порівняно з «Відкритою фізикою» була наявність стислих інструкцій до комп'ютерних фізичних моделей, а суттєво ширше робоче поле з психологічної точки зору покращувало сприйняття; пропонувалася цікава методична і конструктивна знахідка у вигляді конструкторів електричних кіл.

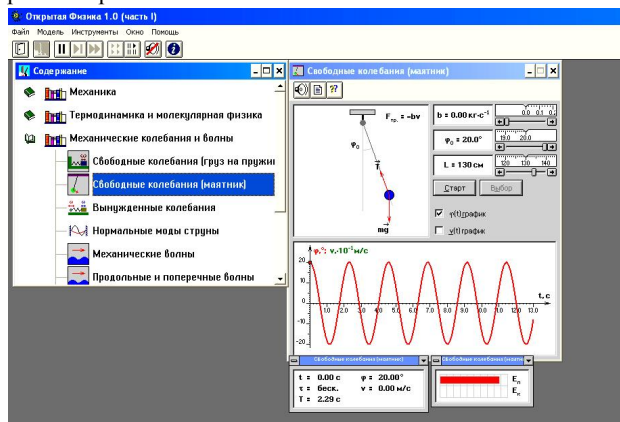


Рис. 2. Фрагмент комп'ютерної програми «Відкрита фізика»

Більшість студентів відмічала як основну перевагу комп'ютерної програми «MS Office 2000 у школі» істотно

більше робоче поле всіх фізичних моделей, що створювало можливості для комфортних фронтальних демонстрацій. Увага студентів зверталася на методичні особливості комп'ютерних програм у процесі інтегративного вивчення методики навчання фізики. Порівняльний аналіз змістових та методичних особливостей зазначених програм студенти здійснювали самостійно, заповнюючи порівняльну таблицю.

З метою врахування психолого-педагогічних особливостей учнів під час вивчення розділу «Молекулярна фізика і термодинаміка» комп'ютерна програма «Фізика в картинках» була побудована згідно з індуктивним підходом до вивчення навчального матеріалу, тоді як для «Відкритої фізики» характерним було переважно дедуктивне вивчення навчального матеріалу теми. У зв'язку з цим істотним видається введення «Кінетичної моделі ідеального газу» для другої програми.

Окрім того розглядалася ще комп'ютерна модель «Робота газу». Додатково до вимог діючої навчальної програми з фізики для загальноосвітньої школи введено моделі «Напівпроникна мембрана» та «Розподіл Максвелла», проте ці питання можна розглянути у спеціалізованих класах, що робить ці програми універсальними і дозволяє застосовувати у всіх типах шкіл.

Інтегративний характер комплексного вивчення комп'ютерних програм з фізики підводив студентів до висновку, що ці комп'ютерні курси були досить ефективними у навчанні фізики як у класі, так і в індивідуальній роботі. Їх вибір залежав від наявних апаратних засобів та визначався відповідністю запропонованих моделей змістові програми шкільного курсу фізики.

Найбільш ефективно перші етапи методичної підготовки майбутніх учителів фізики до комп'ютерного навчання на основі інтегративного підходу (демонстрація і аналіз комп'ютерних програм викладачем та демонстрація і аналіз програм студентами) реалізовувалися на етапі комп'ютерної діагностики сформованості інтегрованих методичних знань та під час вивчення методики навчання фізики. Під інтегрованими методичними знаннями ми розуміємо цілісну сукупність відомостей з методики фізики на основі взаємозв'язків з психологією та педагогікою, яка є результатом спеціально організованої пізнавальної діяльності з осягнення та узагальнення змісту і внутрішніх поліструктурних взаємозв'язків педагогічних явищ.

Аналіз широкого кола наявних комп'ютерних програм з фізики водночас дозволив виявити їх істотні недоліки з точки зору психології сприйняття, педагогічних принципів та методики навчання фізики:

- 1) недостатня кількість задач і запитань, якими супроводжувалися комп'ютерні моделі (три на модель у «Фізичі в картинках») і лише одна задача на модель у «Відкритій фізиці»;
- 2) невідповідність комп'ютерних програм дванадцятибальній системі оцінювання;
- 3) відсутність диференціації задач і завдань за рівнями складності;
- 4) невідповідність частини запропонованих моделей діючій програмі з фізики;
- 5) переважне використання російськомовних комп'ютерних програм;
- 6) спрямованість більшості комп'ютерних програм на індивідуальне використання (наприклад, «Велика енциклопедія Кирила і Мефодія», «ІС: Фізика. Репетитор», до того ж, невідала, на одностайну думку студентів, система перевірки засвоєння навчального матеріалу з фізики);
- 7) переважна більшість комп'ютерних програм з фізики носить ілюстративний характер без належної інтерактивності.

Проведення такого аналізу комп'ютерних програм переконливо мотивувало діяльність студентів з опанування уміннями використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі інтегративного вивчення методики навчання фізики.

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

- прийняття рішення про використання комп'ютера на певних етапах навчання фізики;
- добір і структурування навчального матеріалу з урахуванням психолого-педагогічних особливостей учнів, 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 у процесі спілкування (діалогу) з комп'ютером: діагностика дій, запитів, повідомлень і відповідей, які можуть надійти 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 опрацювання статистичних даних для прийняття педагогічних рішень і висновків за результатами навчальної роботи учнів.

Сценарій комп'ютерної програми з фізики має 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 сприяла розвитку дидактичних та методичних умінь студента, а елементи творчості, характерні для такої сценарної діяльності, забезпечували розвиток їх творчих здібностей.

Введення нової системи оцінювання знань учнів з фізики викликало необхідність розробки значної кількості чотирьохрівневих контролюючих завдань. Тому під час вивчення курсу «Теорія та методика навчання фізики» студентам пропонувалися завдання з розробки різноманітних тестових комп'ютерних програм. Ми використовували завдання двох видів: розробка студентом тестового блоку для комп'ютерного тематичного тестування з фізики та тестового блоку для державної атестації з фізики за курс середньої школи. Вікна програми містили набір запитань і задач з варіантами відповідей.

Проведене дослідження виявило високий навчально-методичний потенціал комп'ютерних програм з фізики, що

були за своїм змістом конструкторськими або містили конструкторські фрагменти. Найбільш ефективною у плані інтегрованої підготовки майбутнього вчителя фізики до використання комп'ютерних технологій виявилася комплексна комп'ютерна програма «Застосування Microsoft Office 2000 у школі» (див. рис. 1). Завдяки автономній модульній побудові програма дозволяла залучити студентів до розробки широкого спектру варіативних комп'ютерних програм: від різного типу лекцій з демонстрацією фізичних комп'ютерних моделей, відеофрагментів, залучення редактора «Power Point» до різного типу тестових програм та лабораторних робіт.

Порівняльний аналіз різних форм контролю та оцінки знань та вмінь показав, що найбільш повно критеріям якості при визначенні рівня знань відповідає тестування, а враховуючи необхідність оперативного тестування та опрацювання результатів, значить і комп'ютерне тестування.

У подальшому планується проаналізувати використання комп'ютерних програм у процесі інтеграційного вивчення методики навчання фізики за допомогою комп'ютерного тестування, а також розвиток умінь розроблення тестів для перевірки знань та умінь учнів майбутніми вчителями фізики.

Список використаних джерел:

1. <http://www.mon.gov.ua/main.php?query=education/average>
2. <http://www.physicon.ru/eum.php>
3. Жалдак М.І., Лапінський В.В., Шут М.І. Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання математики, фізики, інформатики: Посібник для вчителів // Вкладка газети «Інформатика». – 2004. – С. 41-48 (281-288).
4. Іваницький О.І. Сучасні технології навчання фізики в середній школі. Монографія. – Запоріжжя: Прем'єр, 2001. – 266 с.
5. Іваницький О.І., Сосницька Н.Л., Ткаченко С.П. Науково-методичні особливості підготовки вчителя фізики до застосування інформаційно-комунікаційних технологій навчання // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка. Випуск 30. Серія: педагогічні науки: Збірник. – Чернігів: ЧДПУ, 2005. – № 30. – С. 110-114.
6. Стафорд С. Інтеграція у дошкільних закладах: поради для вчителів // Кроки до компетентності та інтеграції в суспільство. – К., 2000. – С. 151-154.

In clause methodical features preparation of the future teacher of physics to development and application of information-communication technologies are considered.

Key words: program-methodical complexes, information-communication technologies, preparation the future teacher of physics.

Отримано: 12.04.2008

УДК 53(07)

О. С. Кузьменко¹, С. П. Величко²

¹Кіровоградське вище професійне училище №9

²Кіровоградський державний педагогічний університет імені В.Винниченка

АКТИВІЗАЦІЯ ПІЗНАВАЛЬНО-ПОШУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

У статті аналізуються сучасні підходи у використанні проблемного методу навчання з метою активізації навчально-пошукової діяльності школярів в умовах диференційованого навчання фізики.

Ключові слова: активізація, пізнавально-пошукова діяльність, проблемна ситуація.

Одним з напрямків пошуку дієвих, нових та активних методів навчання й розробки принципів організації розвивального навчання є глибинне дослідження суттєвості проблемного навчання, як головного елемента, що має значною мірою активізувати як пізнавально-пошукову діяльність учнів, так і організуючу та навчальну діяльність вчителя у сучасній системі освіти і зокрема, в навчанні фізики.

Останніми роками отримало розвиток проблемне навчання. Його теоретичні основи і практика застосування перебувають ще у стадії розробки, хоча сама ідея проблемного підходу до вивчення шкільних дисциплін не нова [5;

8]. У досить поширеній концепції проблемне навчання розглядається як система правил застосування раніше відомих прийомів навчання і викладання, побудована з урахуванням логіки операцій і закономірностей пошукової діяльності учнів. Як особливий тип навчання проблемне найбільшою мірою відповідає духу розвиваючого навчання, завданням розвитку творчих здібностей і пізнавальної самостійності учнів, перетворенню знань у переконання, а також характеру фізичної науки, що зумовило досить широке його застосування на уроках фізики [3; 9].

ня інтегрованого уміння складати сценарії навчальних комп'ютерних програм з фізики. Розробка сценарію комп'ютерної програми з фізики ініціювала таку послідовність дій студента:

- прийняття рішення про використання комп'ютера на певних етапах навчання фізики;
- добір і структурування навчального матеріалу з урахуванням психолого-педагогічних особливостей учнів, 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 у процесі спілкування (діалогу) з комп'ютером: діагностика дій, запитів, повідомлень і відповідей, які можуть надійти 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 опрацювання статистичних даних для прийняття педагогічних рішень і висновків за результатами навчальної роботи учнів.

Сценарій комп'ютерної програми з фізики має 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 сприяла розвитку дидактичних та методичних умінь студента, а елементи творчості, характерні для такої сценарної діяльності, забезпечують розвиток їх творчих здібностей.

Введення нової системи оцінювання знань учнів з фізики викликало необхідність розробки значної кількості чотирьохрівневих контролюючих завдань. Тому під час вивчення курсу «Теорія та методика навчання фізики» студентам пропонувалися завдання з розробки різноманітних тестових комп'ютерних програм. Ми використовували завдання двох видів: розробка студентом тестового блоку для комп'ютерного тематичного тестування з фізики та тестового блоку для державної атестації з фізики за курс середньої школи. Вікна програми містили набір запитань і задач з варіантами відповідей.

Проведене дослідження виявило високий навчально-методичний потенціал комп'ютерних програм з фізики, що були за своїм змістом конструкторськими або містили конс-

трукторські фрагменти. Найбільш ефективною у плані інтегрованої підготовки майбутнього вчителя фізики до використання комп'ютерних технологій виявилася комплексна комп'ютерна програма «Застосування Microsoft Office 2000 у школі» (див. *рис. 1*). Завдяки автономній модульній побудові програма дозволяла залучити студентів до розробки широкого спектру варіативних комп'ютерних програм: від різного типу лекцій з демонстрацією фізичних комп'ютерних моделей, відеофрагментів, залучення редактора «Power Point» до різного типу тестових програм та лабораторних робіт.

Порівняльний аналіз різних форм контролю та оцінки знань та умінь показав, що найбільш повно критеріям якості при визначенні рівня знань відповідає тестування, а враховуючи необхідність оперативного тестування та опрацювання результатів, значить і комп'ютерне тестування.

У подальшому планується проаналізувати використання комп'ютерних програм у процесі інтеграційного вивчення методики навчання фізики за допомогою комп'ютерного тестування, а також розвиток умінь розроблення тестів для перевірки знань та умінь учнів майбутніми вчителями фізики.

Список використаних джерел:

1. <http://www.mon.gov.ua/main.php?query=education/average>
2. <http://www.physicon.ru/eum.php>
3. Жалдак М.І., Лапінський В.В., Шут М.І. Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання математики, фізики, інформатики: Посібник для вчителів // Вкладка газети «Інформатика». – 2004. – С. 41-48 (281-288).
4. Іваницький О.І. Сучасні технології навчання фізики в середній школі. Монографія. – Запоріжжя: Прем'єр, 2001. – 266 с.
5. Іваницький О.І., Сосницька Н.Л., Ткаченко С.П. Науково-методичні особливості підготовки вчителя фізики до застосування інформаційно-комунікаційних технологій навчання // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка. Випуск 30. Серія: педагогічні науки: Збірник. – Чернігів: ЧДПУ, 2005. – № 30. – С. 110-114.
6. Стафорд С. Інтеграція у дошкільних закладах: поради для вчителів // Кроки до компетентності та інтеграції в суспільство. – К., 2000. – С. 151-154.

In clause methodical features preparation of the future teacher of physics to development and application of information-communication technologies are considered.

Key words: program-methodical complexes, information-communication technologies, preparation the future teacher of physics.

Отримано: 12.04.2008

УДК 53(07)

О. С. Кузьменко¹, С. П. Величко²

¹Кіровоградське вище професійне училище №9

²Кіровоградський державний педагогічний університет імені В.Винниченка

АКТИВІЗАЦІЯ ПІЗНАВАЛЬНО-ПОШУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

У статті аналізуються сучасні підходи у використанні проблемного методу навчання з метою активізації навчально-пошукової діяльності школярів в умовах диференційованого навчання фізики.

Ключові слова: активізація, пізнавально-пошукова діяльність, проблемна ситуація.

Одним з напрямків пошуку дієвих, нових та активних методів навчання й розробки принципів організації розвивального навчання є глибинне дослідження суттєвості проблемного навчання, як головного елемента, що має значною мірою активізувати як пізнавально-пошукову діяльність учнів, так і організуючу та навчальну діяльність вчителя у сучасній системі освіти і зокрема, в навчанні фізики.

Останніми роками отримало розвиток проблемне навчання. Його теоретичні основи і практика застосування перебувають ще у стадії розробки, хоча сама ідея проблемного підходу до вивчення шкільних дисциплін не нова [5; 8]. У досить поширеній концепції проблемне навчання розглядається як система правил застосування раніше ві-

домих прийомів навчання і викладання, побудована з урахуванням логіки операцій і закономірностей пошукової діяльності учнів. Як особливий тип навчання проблемне найбільшою мірою відповідає духу розвиваючого навчання, завданням розвитку творчих здібностей і пізнавальної самостійності учнів, перетворенню знань у переконання, а також характеру фізичної науки, що зумовило досить широке його застосування на уроках фізики [3; 9].

Мета проблемного навчання – засвоєння не тільки основ наук, але й самого процесу отримання знань і наукових фактів, розвиток пізнавальних і творчих здібностей школяра. В основі організації проблемного навчання лежить принцип пошукової навчально-пізнавальної діяльнос-

ті учня, тобто принцип «відкриття» ним наукових фактів, явищ, законів, конкретизація методів дослідження і способів застосування знань з практики.

Разом з тим проблемне навчання не можна представляти як безперервний ланцюг самостійних «відкриттів» учнів, що вчать пізнавати і розуміти нові закони і явища. Воно передбачає оптимальне поєднання репродуктивної і творчої діяльності школярів з метою засвоєння системи наукових понять і методів дослідження, способів логічного мислення. В ході проблемного навчання не виключається пояснення вчителя та розв'язання учнями тренувальних завдань і вправ для вироблення необхідних умінь і навичок. Одночасно таке навчання, як і будь-який інший метод викладання, не є універсальним, проте воно є важливою, складовою частиною сучасної системи навчання фізики [1].

В ході проблемного навчання вчитель фізики, подаючи матеріал і пояснюючи найбільш складні поняття, систематично створює на уроці відповідні ситуації та організує навчально-пізнавальну діяльність учнів так, що школярі на основі аналізу фактів, спостереження явищ самостійно роблять висновки і узагальнення, формують правила, означення, розкривають сутність понять, закони, зв'язки між фізичними величинами або застосовують набуті знання в новій ситуації – розв'язують проблеми, вправи і задачі, виконують самостійні лабораторні дослідження тощо.

Таким чином, проблемне навчання починається із створення проблемної ситуації – головного засобу активізації розумової діяльності школярів і проходить потім наступні основні етапи: формулювання проблеми; знаходження способів її розв'язання; розв'язання проблеми; формулювання висновків; підбиття підсумків.

Сутність проблемної ситуації складає невідповідність між вже засвоєними знаннями, уміннями і тими фактами та явищами, які необхідно з'ясувати й опанувати. За цих обставин не будь-яка проблемна ситуація стає навчальною проблемою, хоча й кожна проблема містить проблемну ситуацію. Наприклад, питання вчителя: «Чим пояснюється поверхневий натяг в рідинях?», задане семикласникам, створює проблемну ситуацію, але пошук відповіді їм ще недоступний, і тому вона переходить у навчальну проблему, розв'язання якої можливий лише у Х класі при вивченні властивостей рідин.

Тому наголосимо на тому, що важливий і відповідальний етап в організації розвиваючого навчання, побудованого на посиленні ролі самостійної пізнавально-пошукової діяльності учнів – це створення проблемної ситуації. Головним засобом для цього слугують проблемні запитання, котрі, зазвичай, вчитель заздалегідь узгоджує з усіма аспектами на уроці. Проте на уроках фізики з цією метою можна використовувати навчальні і зокрема демонстраційний експеримент, фронтальні досліди, експериментальні завдання, спеціально вибрані факти з історії фізики тощо.

Разом з тим для успішної постановки проблеми важливе значення має правильність формулювання питання. Така вимога обумовлена тим, що навчальна проблема повинна встановлювати логічний зв'язок між раніше засвоєними поняттями, уявленнями і темою, або колом питань, які підлягають вивченню, містять пізнавальні ускладнення і видимі межі відомого і невідомого, викликати відчуття здивування при зіставленні нового з відомим і незадоволеність наявним запасом знань, умінь і навичок. Так при вивченні плавання тіл в рідинях (7 клас) проблемним буде таке, наприклад запитання: «Чому тоне кинутий у воду цвях, а важке судно плаває?», бо воно містить суперечність інформації і викликає необхідність і бажання порівняти, міркувати, аналізувати дані, узагальнювати їх, тобто шукати закономірності поведінки тіл в рідинях, а питання: «Чому тіла плавають?» – буде інформаційним, оскільки воно вимагає для відповіді лише знання відповідної закономірності [3].

Таким чином, важливими є конкретні приклади створення проблемних ситуацій на уроках фізики, які стимулюють учнів до активізації самостійної пізнавальної діяльності.

З цього приводу досить переконливим є урок на тему «Повне відбивання світла» в XI класі. Мета даного уроку передбачає ознайомити учнів з поняттям повного відби-

вання та граничним кутом, а також практичне застосування світловодів.

Зміст уроку і діяльність учителя на уроці підпорядковані формуванню в учнів поняття повного відбивання світла, яке має свої характерні ознаки. Розкрити ці ознаки можна за допомогою проблемних ситуацій, завдяки яким учні мають усвідомити ці положення.

Для активізації діяльності учнів при розгляді явища повного відбивання світла, що являє певні труднощі для його розуміння старшокласниками, корисно створити таку проблему, яку корисно поєднати з парадоксом. Разом з тим доцільно зробити на уроці фронтальне опитування учнів з питань заломлення та відбивання світла.

З цією метою під час актуалізації знань, сформованих на попередньому уроці, ми пропонуємо наступну задачу:

Промінь світла падає із води на межу поділу «вода-повітря» під кутом 50° . Знайти кут заломлення променя у повітрі.

Можливі варіанти її розв'язання мають такі випадки. Враховуючи $\alpha_1 = 50^\circ$, $n_1 = 1,33$, $n_2 = 1,00029 \approx 1$, шукаємо α_2 за допомогою закону заломлення світла. Маємо: $n_1 \sin \alpha_1 = n_2 \sin \alpha_2$, звідки $\sin \alpha_2 = 1,33 \cdot 0,766 = 1,0188$. Але як ми бачимо, синус кута є більшим одиниці, а цього бути не може. У нас виник парадокс.

Перша і природна реакція учнів – врахувати показник заломлення повітря. За цих обставин, виконавши розрахунки, отримаємо: $\sin \alpha_2 = \frac{1,33 \cdot 0,766}{1,00029} = 1,0185$, тобто знову

виявляється більший одиниці.

Виникла проблемна ситуація – наші знання приводять до парадоксальних результатів. Для вирішення даної проблеми найкраще зробити експериментальну перевірку, а значить потрібно звернутися до експерименту.

У ході демонстраційного досліду від проекційного апарату спрямуємо вузький світловий пучок на сферичну поверхню скляного півциліндра (рис. 1).

Спостерігаємо за зміною інтенсивності трьох світлових пучків: падаючого на границю поділу «скло-повітря», відбитого від скла і заломленого в повітря в залежності від кута падіння світлового пучка у склі.

Встановлюємо такі факти, а) якщо кут падіння пучка в склі невеликий, то інтенсивність відбитого пучка мала і майже вся енергія переходить у повітря; б) при збільшенні кута падіння інтенсивність відбитого пучка зростає, а заломленого – різко падає; в) коли заломлений пучок ковзає вздовж поверхні поділу, інтенсивність заломленого пучка падає до нуля і практично вся енергія світлового пучка відбивається назад у те саме середовище, тобто у середовище, яке має більшу оптичну густину (в даному випадку в скло).

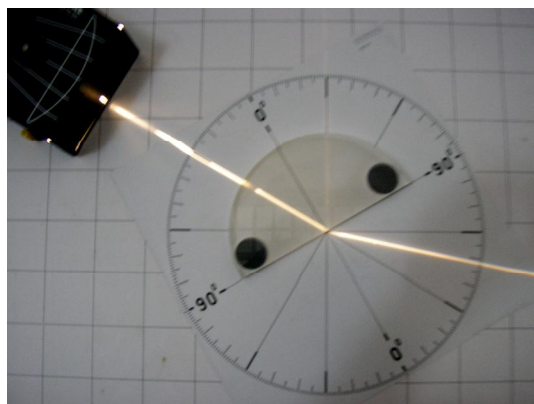
Кут падіння, за якого все світло починає повністю відбиватися, називається *граничним кутом відбивання*. Звертаємо увагу учнів на те, що при цьому не можна ототожнювати оптичну густину з густиною речовини.

При куті падіння, більшому ніж граничний, вся енергія світла, падаючого на межу поділу двох середовищ, повністю повертається в те середовище, де оптична густина більша, звідки вона поступає.

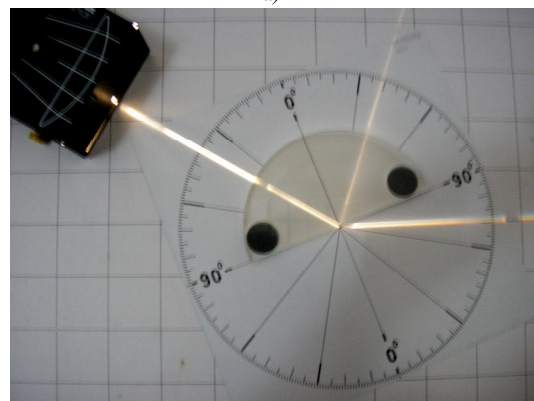
Обраховуємо граничний кут повного відбивання. Співвідношення легко отримати із загального закону заломлення: $n_1 \sin \alpha_1 = n_2 \sin \alpha_2$, де n_1 і α_1 відносяться до падаючого світла в середовищі з оптично більшою густиною, а n_2 і α_2 – до середовища з меншою оптичною густиною ($n_2 < n_1$).

При граничному куті повного відбивання $\alpha_1 = \alpha_0$, $\alpha_2 = 90^\circ$. Тому в загальному випадку $\sin \alpha_0 = n_2/n_1$. Якщо заломлюючим середовищем є вакуум

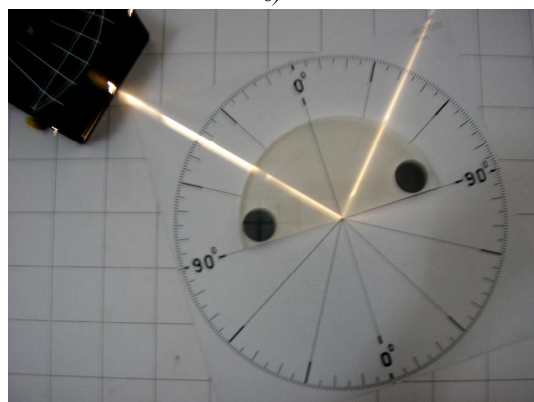
($n_2 = 1$) або повітря ($n_2 \approx 1$), то $\sin \alpha_0 = \frac{1}{n}$. Наприклад, показник заломлення органічного скла $n = 1,5$. Тому граничний кут рівний $\alpha_0 = \arcsin \frac{1}{n} = \arcsin \frac{1}{1,5} = \arcsin 0,667 = 41^\circ 49'$.



а)



б)



в)

Рис. 1. Заломлення світлового променя при різних кутах падіння на межу «скло-повітря»: а) кут падіння – біля 30°; б) кут падіння – біля 40°; в) кут падіння дорівнює куту повного відбивання

Корисно показати значення граничних кутів повного відбивання для різних речовин, що знаходяться в оптичній взаємодії з повітрям (див. табл. 1).

Таблиця 1

Речовина	Алмаз	Кварц	Вода
Показник заломлення $n_{12} \approx n$	2,42	1,54	1,33
Граничний кут повного відбивання α_0	24°24'	40°30'	48°45'

Багато цікавих теоретичних і експериментальних задач, що охоплюють широке коло питань, пов'язаних з явищами повного відбивання світла, пропонуються в книзі [8].

Для активізації пізнавально-пошукової діяльності учнів застосовують в проблемному навчанні парадокси, які є невід'ємною складовою такого навчання на уроках фізики.

Тому доцільно вчителю розглянути парадокс, що стосується теми повного відбивання світла, який має назву «Чому буває веселка?» [5].

При поясненні причин виникнення веселки вважається, що, потрапивши в дощову каплю, промінь на протилежній її стінці зазнає повне відбивання, а потім виходить через передню стінку. Кожен перехід із однієї стінки в

другу супроводжується дисперсією, внаслідок чого і виникає веселка.

Але легко показати, що якщо промінь має повне відбивання в якійсь певний момент, то він взагалі не зможе ніколи вийти із краплі в повітря.

Нехай, потрапивши в краплю, промінь розповсюджується у напрямку АВ, що кут падіння 1 на дальню стінку краплі, створений променем АВ і радіусом ОВ, перевищує граничний (рис. 2). Тоді в точці В виникає повне відбивання, після чого промінь поширюється в напрямку ВС. Оскільки трикутник СОВ рівнобедрений, то $\angle 3 = \angle 2$, який, в свою чергу, рівний куту 1, на основі другого закону відбивання світла. Таким чином, якщо кут 1 перевищує граничний, то теж саме можемо сказати і відносно кута 3. Іншими словами, в точці С також повинно спостерігатись повне відбивання.

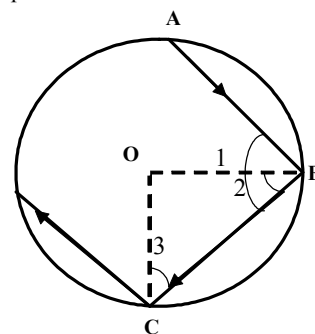


Рис. 2. Відбивання світлових променів у краплі води

Як же в такому випадку пояснити явище виникнення веселки?

Під час розв'язання цієї задачі, ми взяли до уваги, що поверхня дощових крапель має сферичну форму. Дійсно, під впливом одних молекулярних сил крапля повинна була б бути кулеподібною, оскільки при цьому енергія поверхневого натягу мінімальна. Тому приблизно кулеподібною була б форма краплі при падінні в безповітряному просторі. Але опір повітря призводить до спотворення сферичності і крапля приймає характерну «краплеподібну» форму.

Умови відбивання в різних точках перестають бути однаковими: якщо в одному місці виникає повне відбиття, то в іншому можливий вихід променів назовні, тобто з краплі.

Зазначимо і те, що повного відбиття фактично в краплі і не спостерігається. Частина енергії світлового пучка в будь-якому випадку виходить із краплі в повітря.

На цьому етапі уроку учні повинні на конкретних прикладах усвідомити застосування закону відбивання та заломлення світла. З цією метою учням корисно розв'язати вправи з підручника [4].

Ще один урок, який ми розглядаємо як доцільним з приводу активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів є урок на тему: «Релятивістський закон додавання (перетворення) швидкостей». Мета уроку: з'ясувати з учнями, чи можна поєднати відносність довжини і проміжку часу з класичним правилом додавання швидкостей.

Вчитель вводить релятивістську формулу перетворення швидкості для одновимірного руху
$$g_2 = \frac{g_1 + g}{1 + \frac{g_1 \cdot g}{c^2}}$$

показує, що ця формула виражає граничність швидкості світла у вакуумі. Це можна зробити на конкретному прикладі, запропонувавши визначити швидкість однієї ракети відносно іншої, якщо перша летить відносно Землі зі швидкістю, близькою до швидкості світла c , а друга має відносно Землі таку саму за модулем швидкість, але спрямовану в протилежний бік.

Вчитель пояснює учням, що при $g \ll c$ можна користуватися класичним правилом перетворення швидкостей:

$$\bar{g}_2 = \bar{g}_1 + \bar{g}.$$

Вправи на цьому уроці слід спрямувати головним чином на те, щоб запобігти спробам неправомірного застосування положень спеціальної теорії відносності (СТВ).

Тому слід розглянути наступну проблемну задачу, яка виступає як «Парадокс лінійок»: дві схрещені під малим кутом α лінійки рухаються зі швидкостями g_1 і g_2 , близькими до швидкості світла. При малому куті α , як показують прості розрахунки, швидкість точки перетину лінійок

може бути більшою від швидкості світла. Чи не суперечить це теорії відносності? [6].

Розв'язання. За теорією відносності рух тіла чи частинки або поширення сигналу (збурення) не може відбуватися зі швидкістю більшою, ніж швидкість світла у вакуумі. Точка перетину лінійок – не матеріальний об'єкт, а геометричний образ. У різні моменти часу лінійки суміщаються різними точками. Отже, як ми бачимо, суперечності немає.

Тут доцільно розглянути «парадокс близнюків», який викликає в учнів підвищений інтерес. Учні ще не мають достатніх знань, щоб його пояснити. Немає також можливості з'ясувати з учнями роль особливостей перебігу часу на активних ділянках траєкторії космічного корабля. Тому можна обмежитись такими міркуваннями [6].

Космонавт, який прилетів з великою швидкістю на Землю після подорожі, виявляється молодшим, ніж його однолітки на Землі. Проте, якщо міркувати з точки зору космонавта в ракеті, то молодшими мають бути люди на Землі, а не космонавт. У чому тут справа?

По-перше, констатуємо увагу на тому, що висновки СТВ справджуються тільки для інерціальних систем відліку. По-друге, ракету, яка стартувала із Землі і повернулася на Землю, не можна вважати інерціальною системою відліку. Тому ефект «скорочення часу» матиме місце в ракеті з точки зору спостерігача, який перебуває на Землі, котру в цій задачі можна вважати інерціальною системою відліку. Відтак молодшим буде космонавт.

На цьому етапі уроку учні повинні усвідомити застосування релятивістського додавання швидкостей. Із цією метою учням корисно розв'язати вправи з підручника [4].

Для активізації пошукової діяльності учнів доцільно організувати їх самостійну роботу та запропонувати домашні завдання, які містять проблемну ситуацію. Приклад такого домашнього проблемного завдання може слугувати наступне:

«Намалюйте на аркуші паперу, який приколотий до стіни яскраву крапку. Відійдіть на деяку відстань і, прикривши око рукою, закрийте крапку головкою сірника, який знаходиться на витягнутій вперед руці. Це ви зробите легко. Тепер спробуйте ввечері, коли на небі з'являється зорі, закрити тим же способом (головкою сірника) одну з них. Як би ви не старались, але на цей раз успіху не доб'єтесь. Чому?»

Пояснення цього явища потребує від учнів дослідницького підходу і повинно враховувати дві такі обставини:

- 1) будь-яка зірка розташована від нас настільки далеко, що промені, які падають в око спостерігача, можна вважати паралельними;
- 2) зіниця ока має скінченні розміри, а ввечері (в темряві) він до того ж розширюється.

Як бачимо на *рис. 3*, за цих умов сірник не закриває усіх променів, які падають від зірки на зіницю ока.

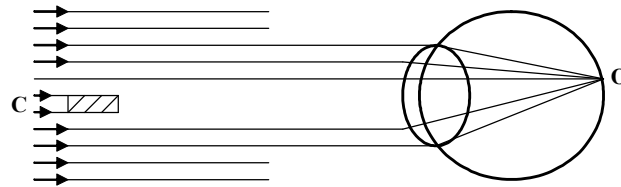


Рис. 3. Екранування сірником лише окремої частини променів від зірок

Із сказаного зробимо такий висновок, що для розвитку логіки та активізації діяльності учнів на уроках фізики учнів потрібно застосовувати нешаблонні задачі, зокрема, парадокси, заохочувати самостійну роботу учнів, створювати проблемні ситуації, які стимулюють їхню пізнавально-пошукову діяльність та розвивають наукове мислення. Використання саме методу проблемного навчання дозволяє вирішити зазначену проблему сучасних вимог розвиваючого навчання та всебічного розвитку особистості випускника будь-якого середнього навчального закладу у процесі диференційованого навчання фізики.

Список використаних джерел:

1. Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе: Теоретические основы: Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по физ.-мат. спец. – М.: Просвещение, 1981. – 288 с.
2. Величко С.П. Развитие системы навчального эксперимента та обладнання з фізики у середній школі. – Кіровоград, 1998. – 302 с.
3. Галузинський В.М., Євнух М.Б. Педагогіка: теорія та історія: Навч. посібник. – К.: Вища шк., 1995. – 237 с.
4. Гончаренко С.У. Фізика: Підруч. для 11 кл. серед. загальноосвіт. шк. – К.: Освіта, 2002. – 319 с.
5. Закота Л.А., Ляшенко А.И. Проблемное обучение физике. Пособие для учителей. – К.: Рад. шк., 1985. – 96 с.
6. Ланге В.Н. Физические парадоксы и софизмы. – М.: Просвещение, 1982. – 175 с.
7. Ляшенко О.І. Формування фізичного знання в учнів середньої школи: Логіко-дидактичні основи. – К.: Генеза, 1996. – 128 с.
8. Майер В.В. Повне відбивання світла в простих дослідах. – М.: Наука, 1986.
9. Малафеев Р.И. Проблемное обучение физике в средней школе. – М.: Просвещение, 1980. – 127 с.
10. Педагогіка: Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов / Ю.К. Бабанский, В.А. Сластенин, Н.А. Сорокин и др.; Под ред. Ю.К. Бабанского. – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: Просвещение, 1988. – 479 с.

In the article modern approaches are analysed in the use of problem method of studies with the purpose of activation of educational-searching activity of schoolboys in the conditions of the differentiated studies of physics.

Key words: activation, cognitive searching activity, problem situation.

Отримано: 2.04.2008

УДК 378.036

Р. В. Медвецька

Кам'янець-Подільський індустріальний коледж

КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ФІЗИЧНОЇ ОСВІТИ

Стаття присвячена відображенню основних напрямків використання комп'ютерних технологій на заняттях з фізики.

Ключові слова: інноваційний підхід до процесу навчання, технології навчання, критерії технологічності, ефективність системи освіти, комп'ютерні технології навчання.

Реформи в державі ставлять відповідні задачі перед освітньою галуззю. Так, документ Європейської Комісії «Доповідь про конкретні майбутні завдання для освіти та професійної підготовки у Європі» (2001 р.) (*Report on the concrete future objectives of education and training systems*), затверджений Європейською Радою на засіданні у Стокгольмі, містить пропозиції щодо спільних дій країн-членів у сфері освіти до 2010 р. Зазначена доповідь стала першим документом, що пропонує уніфіковану стратегію розвитку

національних освітніх політик. Стратегія включає три кардинальні цілі [10]:

1. Підвищення якості та ефективності систем освіти та підготовки в країнах ЄС.
2. Спрощення доступу до усіх форм освіти протягом життя.
3. Посилення відкритості систем освіти та підготовки в усьому світу.

може бути більшою від швидкості світла. Чи не суперечить це теорії відносності? [6].

Розв'язання. За теорією відносності рух тіла чи частинки або поширення сигналу (збурення) не може відбуватися зі швидкістю більшою, ніж швидкість світла у вакуумі. Точка перетину лінійок – не матеріальний об'єкт, а геометричний образ. У різні моменти часу лінійки суміщаються різними точками. Отже, як ми бачимо, суперечності немає.

Тут доцільно розглянути «парадокс близнюків», який викликає в учнів підвищений інтерес. Учні ще не мають достатніх знань, щоб його пояснити. Немає також можливості з'ясувати з учнями роль особливостей перебігу часу на активних ділянках траєкторії космічного корабля. Тому можна обмежитись такими міркуваннями [6].

Космонавт, який прилетів з великою швидкістю на Землю після подорожі, виявляється молодшим, ніж його однолітки на Землі. Проте, якщо міркувати з точки зору космонавта в ракеті, то молодшими мають бути люди на Землі, а не космонавт. У чому тут справа?

По-перше, констатуємо увагу на тому, що висновки СТВ справджуються тільки для інерціальних систем відліку. По-друге, ракету, яка стартувала із Землі і повернулася на Землю, не можна вважати інерціальною системою відліку. Тому ефект «скорочення часу» матиме місце в ракеті з точки зору спостерігача, який перебуває на Землі, котру в цій задачі можна вважати інерціальною системою відліку. Відтак молодшим буде космонавт.

На цьому етапі уроку учні повинні усвідомити застосування релятивістського додавання швидкостей. Із цією метою учням корисно розв'язати вправи з підручника [4].

Для активізації пошукової діяльності учнів доцільно організувати їх самостійну роботу та запропонувати домашні завдання, які містять проблемну ситуацію. Приклад такого домашнього проблемного завдання може слугувати наступне:

«Намалюйте на аркуші паперу, який приколотий до стіни яскраву крапку. Відійдіть на деяку відстань і, прикривши око рукою, закрийте крапку головкою сірника, який знаходиться на витягнутій вперед руці. Це ви зробите легко. Тепер спробуйте ввечері, коли на небі з'являється зорі, закрити тим же способом (головкою сірника) одну з них. Як би ви не старались, але на цей раз успіху не доб'єтесь. Чому?».

Пояснення цього явища потребує від учнів дослідницького підходу і повинно враховувати дві такі обставини:

- 1) будь-яка зірка розташована від нас настільки далеко, що промені, які падають в око спостерігача, можна вважати паралельними;
- 2) зіниця ока має скінченні розміри, а ввечері (в темряві) він до того ж розширюється.

Як бачимо на *рис. 3*, за цих умов сірник не закриває усіх променів, які падають від зірки на зіницю ока.

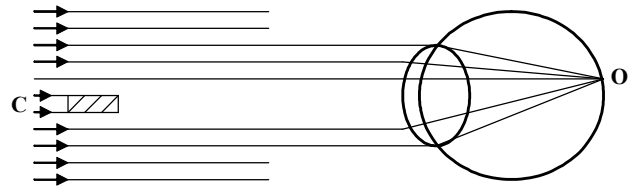


Рис. 3. Екранування сірником лише окремої частини променів від зірок

Із сказаного зробимо такий висновок, що для розвитку логіки та активізації діяльності учнів на уроках фізики учнів потрібно застосовувати нешаблонні задачі, зокрема, парадокси, заохочувати самостійну роботу учнів, створювати проблемні ситуації, які стимулюють їхню пізнавально-пошукову діяльність та розвивають наукове мислення. Використання саме методу проблемного навчання дозволяє вирішити зазначену проблему сучасних вимог розвиваючого навчання та всебічного розвитку особистості випускника будь-якого середнього навчального закладу у процесі диференційованого навчання фізики.

Список використаних джерел:

1. Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе: Теоретические основы: Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по физ.-мат. спец. – М.: Просвещение, 1981. – 288 с.
2. Величко С.П. Развитие системы навчального эксперимента та обладнання з фізики у середній школі. – Кіровоград, 1998. – 302 с.
3. Галузинський В.М., Євнух М.Б. Педагогіка: теорія та історія: Навч. посібник. – К.: Вища шк., 1995. – 237 с.
4. Гончаренко С.У. Фізика: Підруч. для 11 кл. серед. загальноосвіт. шк. – К.: Освіта, 2002. – 319 с.
5. Закота Л.А., Ляшенко А.И. Проблемное обучение физике. Пособие для учителей. – К.: Рад. шк., 1985. – 96 с.
6. Ланге В.Н. Физические парадоксы и софизмы. – М.: Просвещение, 1982. – 175 с.
7. Ляшенко О.І. Формування фізичного знання в учнів середньої школи: Логіко-дидактичні основи. – К.: Генеза, 1996. – 128 с.
8. Майер В.В. Повне відбивання світла в простих дослідах. – М.: Наука, 1986.
9. Малафеев Р.И. Проблемное обучение физике в средней школе. – М.: Просвещение, 1980. – 127 с.
10. Педагогіка: Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов / Ю.К. Бабанский, В.А. Сластенин, Н.А. Сорокин и др.; Под ред. Ю.К. Бабанского. – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: Просвещение, 1988. – 479 с.

In the article modern approaches are analysed in the use of problem method of studies with the purpose of activation of educational-searching activity of schoolboys in the conditions of the differentiated studies of physics.

Key words: activation, cognitive searching activity, problem situation.

Отримано: 2.04.2008

УДК 378.036

Р. В. Медвецька

Кам'янець-Подільський індустріальний коледж

КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ФІЗИЧНОЇ ОСВІТИ

Стаття присвячена відображенню основних напрямків використання комп'ютерних технологій на заняттях з фізики.

Ключові слова: інноваційний підхід до процесу навчання, технології навчання, критерії технологічності, ефективність системи освіти, комп'ютерні технології навчання.

Реформи в державі ставлять відповідні задачі перед освітньою галуззю. Так, документ Європейської Комісії «Доповідь про конкретні майбутні завдання для освіти та професійної підготовки у Європі» (2001 р.) (*Report on the concrete future objectives of education and training systems*), затверджений Європейською Радою на засіданні у Стокгольмі, містить пропозиції щодо спільних дій країн-членів у сфері освіти до 2010 р. Зазначена доповідь стала першим документом, що пропонує уніфіковану стратегію розвитку

національних освітніх політик. Стратегія включає три кардинальні цілі [10]:

1. Підвищення якості та ефективності систем освіти та підготовки в країнах ЄС.
2. Спрощення доступу до усіх форм освіти протягом життя.
3. Посилення відкритості систем освіти та підготовки в усьому світу.

Наступне засідання Європейської Ради у Барселоні наголосило, що освіта є однією з основ європейської соціальної моделі. Саме європейська система освіти має стати світовим еталоном якості до 2010 р. Таким є план спільних дій на виконання освітньої стратегії ЄС, затвердженої у Барселоні, що містить конструктивні шляхи реалізації проголошених цілей та індикатори для відслідковування успішності процесу.

Так, до основних завдань, що забезпечують підвищення якості та ефективності систем освіти та підготовки в країнах ЄС, віднесено [10]:

- підвищення якості та ефективності освіти і професійної підготовки вчителів в країнах-членах» у контексті нових вимог «суспільства знань»;
- розвиток навичок для суспільства знань;
- забезпечення рівного доступу до інформаційних комп'ютерних технологій;
- збільшення частки осіб, які займаються за технічними та природничими напрямками;
- ефективне використання ресурсів.

Одним з дієвих інструментів забезпечення високого рівня освітньої якості було визначено забезпечення рівного доступу до інформаційних комп'ютерних технологій, що планувалось досягти не тільки за рахунок забезпечення відповідним обладнанням та широкими комунікаційними можливостями (Інтернет/Інтранет), але й за рахунок використання високоякісного програмного забезпечення.

Тому система освіти в наш час потребує вдосконалення. Одним з принципів розвитку освіти є інноваційність, яка забезпечує трансформацію сучасних наукових ідей у практичну педагогічну діяльність. Затвердження даного проекту дозволить перейти від окремих інноваційних досягнень у творчості вчителів і педагогічних колективів до широкомасштабної освітньої стратегії.

Основу і зміст інноваційних освітніх процесів становить інноваційна діяльність, сутність якої полягає в оновленні педагогічного процесу, внесенні новотворень у традиційну систему. Прагнення постійно оптимізувати навчально-виховний процес зумовило появу нових і вдосконалення використовуваних раніше педагогічних технологій різних рівнів і різної цільової спрямованості.

Значний внесок у розробку методології і теорії поняття педагогічної технології зроблений сучасними педагогами: В. Безпальком, Б. Лихачовим, М. Кларінім, В. Монаховим, Г. Селевко та іншими. Проблему педагогічної інновації розглядали такі вчені як О. Арламов, М. Бургін, В. Журавльов, В. Загвязинський, та інші. Аспекти розробки та використання технологій навчання фізики розглянуто в працях П.С. Атаманчука [2], О.І. Бугайова [4], С.У. Гончаренка [5], О.І. Іваницького [7] та ін.

Існують різні погляди на розкриття поняття педагогічної технології.

Педагогічна технологія – це модель спільної педагогічної діяльності, продумана в усіх деталях з проектування, організації та проведення навчального процесу з безумовним забезпеченням комфортних умов для студента і викладача (В. Монахов).

• *Педагогічна технологія* – це системний метод створення, застосування, визначення всього процесу викладання і засвоєння знань з використанням комп'ютера і людських ресурсів, завданням якого є оптимізація форм освіти (ЮНЕСКО) [8, с.28].

Будь-яка педагогічна технологія повинна відповідати таким основним методологічним вимогам (критеріям технологічності) [8, с.30-31]:

– **Концептуальність.** Кожній педагогічній технології повинна бути притаманна опора на певну наукову концепцію, що містить філософське, психологічне, дидактичне та соціально-педагогічне обґрунтування досягнення освітньої мети.

– **Системність.** Педагогічній технології мають бути притаманні всі ознаки системи: логіка процесу, взаємозв'язок всіх його частин, цілісність.

– **Можливість управління.** Передбачає можливість діагностичного ціле покладання, планування, проектування процесу навчання, поетапну діагностику, варіювання засобами та методами з метою корекції результатів.

– **Ефективність.** Сучасні педагогічні технології існують в конкурентних умовах і повинні бути ефективними за результатами й оптимальними за витратами, гарантувати досягнення певного стандарту освіти.

– **Відтворюваність.** Можливість використання (повторення, відтворення) педагогічної технології в інших ідентичних освітніх закладах, іншими суб'єктами.

– **Візуалізація** (характерна для окремих технологій). Передбачає використання аудіовізуальної та комп'ютерної техніки, а також конструювання та застосування різноманітних дидактичних матеріалів і оригінальних наочних посібників.

Комп'ютерні технології навчання передбачають використання комп'ютера як одного з технічних засобів навчання. Впровадження комп'ютерних технологій у практику навчання фізики сприяє підвищенню ефективності навчального процесу, що підтверджують роботи авторів: Анциферов Л.І. [1], Гуржій А.М., Самойленко П.І., Сосницька Н.Л. [9] та ін.

На сьогоднішній день в навчальних закладах, науково-дослідних інститутах, наукових центрах багатьох країн світу (США, Західної Європи, Японії, Росії, України та ін.) розроблена велика кількість спеціалізованих комп'ютерних систем, орієнтованих на підтримку різних сторін навчально-виховного процесу. В навчальних закладах успішно використовуються різні програмні комплекси – як відносно прості, так і складні.

Швидкий розвиток комп'ютерної техніки забезпечує можливість створення навчальних систем на основі гіпермедійного подання інформації з використанням великої кількості текстових, графічних, динамічних, звукових та відеооб'єктів. Завдяки мультимедійним засобам створюється мультисенсорне навчальне середовище. Залучення всіх органів чуття сприяє зростанню ступеня засвоєння матеріалу.

Великі можливості розкриває перед вчителем використання на заняттях віртуальної фізичної лабораторії, за допомогою якої можна демонструвати процес протікання певних фізичних явищ, показувати демонстрації, встановлювати зв'язки між величинами, змінювати параметри системи, аналізувати отримані результати.

Навіть не маючи готового прикладного програмного забезпечення, комп'ютер дає змогу викладачу створювати власні розробки самотужки. Для цього необхідно мати хоча б, наприклад, базові знання по роботі з Microsoft Office. Текстовий редактор дає можливість створювати електронні підручники, по яких студенти мають можливість готувати матеріал, винесений на самостійне опрацювання, глибше вивчати предмет. Результати експериментів краще заносити в таблиці, створені за допомогою Microsoft Excel, оскільки табличний процесор дозволяє проводити розрахунки за формулами, обчислювати похибки в вимірюваннях, будувати графіки залежності між величинами та інше.

Під час пояснення нового навчального матеріалу краще використовувати можливості Microsoft Power Point для створення презентацій.

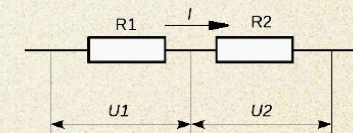
Наприклад, під час вивчення теми «Паралельне та послідовне з'єднання провідників. Вимірювання сили струму і напруги», пояснення нового навчального матеріалу проводиться за допомогою презентації (мал. 1, мал. 2), яка дає можливість демонструвати різного виду текстову та графічну інформацію. Це не лише статичні наочні схеми, але й схеми, в яких кожен елемент з'являється поступово через певні проміжки часу або за бажанням викладача. Таке подання інформації сприяє кращому розумінню студентами навчального матеріалу, сприяє зацікавленню та розвитку інтересу до вивчення фізики.

Досвід роботи показує, що використання комп'ютерних технологій під час викладання фізики дозволяє:

- поліпшити наочність, створивши уявлення про механізм складних для розуміння явищ;

1. Послідовне з'єднання провідників

При *послідовному* з'єднанні всі провідники ввімкнено в коло по черзі, один за одним.



$$I_1 = I_2 = I$$

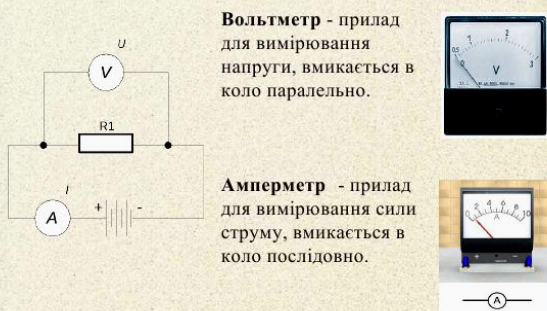
$$U = U_1 + U_2$$

$$R = R_1 + R_2$$

Ці правила можна застосовувати для довільної кількості послідовно з'єднаних провідників

Мал. 1. «Послідовне з'єднання провідників»

3. Вимірювання сили струму і напруги



Вольтметр - прилад для вимірювання напруги, вмикається в коло паралельно.



Амперметр - прилад для вимірювання сили струму, вмикається в коло послідовно.



Мал. 2. «Вимірювання сили струму і напруги»

- ілюструвати пояснення вчителя, даючи при цьому більш повну і точну інформацію про явище, яке вивчається;
- ознайомити учнів з фундаментальними фізичними експериментами, проведення яких в класі ускладнене або неможливе (з огляду на дотримання правил техніки безпеки, високої вартості обладнання або його габаритні розміри);
- навчити правил користування фізичними приладами та проведенню вимірювань фізичних величин в процесі виконання експериментальних задач;
- підвищувати якість та ефективність проведення навчального фізичного експерименту;
- навчати розв'язувати фізичні задачі, як якісні, так і розрахункові;
- використовувати його в якості тренажера та екзаменатора під час проведення таких етапів уроку, як актуалізація необхідних знань та закріплення вивченого матеріалу або під час проведення залікового заняття. Використання контролюючих програм є ефективною формою здійснення зворотного зв'язку, що дає можливість швидко перевірити якість засвоєння знань навчального

матеріалу, оперативно виявити прогалини у знаннях учнів і, враховуючи їх, планувати подальший педагогічний процес;

- підвищувати виховний вплив на учнів внаслідок стимулювання розвитку їх пізнавальної діяльності та мислення, виділяти і відображати найважливіші для пізнання зв'язки явищ мікросвіту, що недоступні для безпосереднього спостереження.

Використовуючи в своїй діяльності новітні технології слід завжди пам'ятати, що основною метою є якість освіти. Якісна освіта в сучасному розумінні має задовольнити ті вимоги, які ставить до кожної особи швидко змінюване суспільство. За таких умов пріоритет створює увага до навчального змісту і методик, що формують світогляд, цінності культури, уміння самостійно вчитись, критично мислити, користуватись комп'ютером, здатність до самопізнання та самореалізації.

Список використаних джерел:

1. Анциферов Л.И. ЭВМ в обучении физике: Учебное пособие. – Курск: Изд-во КГПИ, 1991. – 181 с.
2. Атаманчук П.С. Інноваційні технології і управління навчанням фізики. – Кам'янець-Подільський: К-ПДУ, 1999. – 174 с.
3. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. – М.: Педагогика, 1989. – 302 с.
4. Бугайов А.И. Методика преподавания физики в средней школе: Теоретические основы: Учебное пособие для студентов пед. институтов по физ.-мат. спец. – М.: Просвещение, 1981. – 288 с.
5. Гончаренко С., Волков В., Коршак Є., Бугайов О., Юрчук І. Стандарти шкільної фізичної освіти // Фізика та астрономія в школі. – 1997. – №2. – С. 2-8.
6. Захарова И.Г. Информационные технологии в образовании: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 192 с.
7. Іваницький О.І. Теоретичні і методичні основи підготовки майбутнього вчителя фізики до впровадження інноваційних технологій навчання: Дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Національний пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова. – К., 2005. – 492 с.
8. Педагогические технологии / Под общей ред. В.С. Кукушкина. – Ростов н/Д., 2002.
9. Сосницька Н.Л. Сучасні шляхи підвищення ефективності викладання оптики // Фізика та астрономія в школі. – 1998. – №2. – С. 30-32.
10. Стратегія інтеграції України до Європейського Союзу. Затверджена Указом Президента України від 11 червня 1998 року № 615/98 про затвердження Стратегії інтеграції України до Європейського Союзу (із змінами, внесеними Указом Президента України від 12 квітня 2000 року № 587/2000 про внесення змін до деяких указів Президента України та Указом Президента України від 11 січня 2001 року № 8/2001 про внесення змін до Указу Президента України від 11 червня 1998 року № 615).

Article is devoted display of mainstreams of use of computer technologies to employment on the physicist.

Key words: the innovative approach to teaching process, the technology of teaching to physics, methodical systems of teaching, development of computer technologies of teaching.

Отримано: 16.04.2008

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ОСНОВИ ВИВЧЕННЯ МОЛЕКУЛЯРНОЇ ФІЗИКИ

Стаття присвячена питанням психолого-педагогічних основ вивчення молекулярної фізики з метою удосконалення навчально-виховного процесу у вищому навчальному закладі, підвищення ефективності підготовки майбутніх учителів фізики.

Ключові слова: психологічні особливості, фізіологічні особливості, особистість, абстрактне мислення, молекулярна фізика.

В історії людства завжди актуальною була проблема підготовки висококваліфікованих фахівців. Прискорення науково-технічного прогресу сприяло значному зростанню обсягів інформації, а людські можливості щодо її сприймання та опрацювання залишаються майже незмінними. Тому зміни в усіх сферах життєдіяльності людини висувають нові вимоги до професійної підготовки фахівців, оскільки саме вона сприяє переходу до інформаційного суспільства та формуванню пріоритетів розвитку держави.

Педагогів, психологів, філософів постійно цікавлять питання: чому одні студенти охоче та багато працюють над оволодінням професійними знаннями, навичками, вміннями, а труднощі, які виникають у них в процесі навчання, та (або) життєві негаразди лише збільшують жагу до навчання, до досягнення поставленої мети; у той час як інші все роблять без особливого бажання та зацікавлення, немов з-під ціпка, а поява незначних перешкод різко знижує їхню активність аж до руйнування навчальної діяльності? Подібні відмінності можна спостерігати в однакових зовнішніх умовах навчальної діяльності (соціально-економічне положення, організація й методичне забезпечення навчального процесу, кваліфікація викладача тощо). Зазначені проблеми відіграють важливу роль у фаховій підготовці як майбутнього учителя фізики, так і фахівців у галузях науки і техніки [5].

Теорія поетапного формування розумових дій розкрита у роботах П.Я. Гальперіна, О.М. Леонтьєва, Н.Ф. Талізінної. Проблема психологічних факторів успішного навчання студентів у вузі займаються як вітчизняні, так і зарубіжні учені та дослідники, такі як С.Д. Смірнов та ін. Розумінню як процесу значну увагу приділяли багато видатних фізиків: Н. Бор, В. Гейзенберг, А. Ейнштейн, Е. Шредингер та ін. Розробленням теоретичних основ педагогічного контролю знань займаються В.С. Аванесов, П.С. Атаманчук, В.П. Беспалько, І.С. Булах та інші. Обґрунтування принципів відбору і конструювання навчального матеріалу здійснили О.І. Бугайов, Н.К. Гладишева, С.У. Гончаренко, В.Р. Ільченко, О.І. Ляшенко, В.В. Мултановський, А.А. Пінський, В.Г. Разумовський. Врахуванням закономірностей формування наукових понять, системи знань, умінь і навичок займаються Б.С. Будний, С.В. Коршак, О.І. Ляшенко, М.І. Садовий, А.В. Усова та інші [4].

На нашу думку, ці дослідження стосувалися або особливостей вивчення загальної фізики в цілому, або особливостей вивчення фізики школярами, або вивчення суто психологічних та фізіологічних процесів, або в загальному вивчалися психологічні фактори успішності у навчанні студентів. На нашу думку, ґрунтовно не досліджувалися психолого-педагогічні фактори ефективного вивчення окремих дисциплін.

Удосконалення вивчення курсу молекулярної фізики майбутніми учителями фізики потребує ґрунтового та комплексного підходу, відповідної пропедевтики (кого вчити і чому вчити). Лише після цього можна вирішувати як вчити. Молекулярна фізика – складний для сприйняття та вивчення розділ загальної фізики з точки зору психологічних та фізіологічних особливостей студентів, індивідуально-психологічних особливостей особистості. Тому стаття присвячена питанням психолого-педагогічних основ вивчення молекулярної фізики з метою удосконалення навчально-виховного процесу у вищому навчальному закладі, підвищення ефективності підготовки майбутніх учителів фізики.

Вивчення особистості студента в практиці вищої школи здійснюється за наступними показниками: мотиви

вступу до вузу, рівня загальноосвітньої підготовки, характеру діяльності до вступу у вуз, ступеня сформованості умінь і навичок самостійної роботи, характеру інтересів, захоплень, рівня розвитку здібностей, особливостей характеру, стану здоров'я, відповідності їх змісту і вимогам до майбутньої професії. Щоб підійти до відповідей на ці питання необхідно хоча б стисло розглянути основні види психологічних і психофізіологічних особливостей людей, а також наявні дані про їх вплив на навчальну діяльність студентів [3].

Навчання студентів – це дія на їх психіку і діяльність з метою озброєння знаннями, вміннями, навичками. Діяльність навчання направлена на забезпечення умов успішного здійснення діяльності учіння. Учіння можливе лише на тому ступені розвитку психіки людини, коли воно здатне регулювати свої дії свідомою метою. Учіння пред'являє вимоги до пізнавальних процесів (пам'яті, кмітливості, уяви, гнучкості розуму) і вольових якостей (управлінню увагою, регуляції відчуттів тощо). У навчальній діяльності об'єднуються не тільки пізнавальні функції діяльності (сприйняття, увага, пам'ять, мислення, уява), але і потреби, мотиви, емоції, воля.

Головною характеристикою діяльності є її предметність. Інша характеристика діяльності – її соціальна, суспільно-історична природа. Перехід від діяльності, розділеної між людьми і виконуваної в зовнішній (матеріальній) формі, до діяльності індивідуальної (внутрішньої) і складає основну лінію інтеріоризації, в ході якої формуються психологічні новоутворення (знання, вміння, здібності, мотиви, установки і т.д.). Необхідно знайти (побудувати) таку діяльність, при виконанні якої необхідне вживання заданого (до формування) поняття (фізичні досліді). Людська діяльність завжди цілеспрямована. Мета направляє діяльність і коректує її хід.

Діяльність – система дій, зцементованих в єдине ціле мотивом, що її спонукає. Мотив – це те, заради чого здійснюється діяльність, він визначає сенс того, що робить людина. Мотивація професійної діяльності є визначальною у багатогранній мотиваційній сфері особистості.

Результатом діяльності є перетворення як в зовнішньому світі, так і в самій людині, її знаннях, мотивах, здібностях тощо. У навчальній діяльності відбувається сходження від абстрактного до конкретного, від загального до часткового.

Головним результатом навчальної діяльності є формування у студента теоретичної свідомості та мислення. Саме від сформованості теоретичного мислення залежить характер всіх знань, що можна придбати в ході подальшого навчання. Тому існує особлива проблема діагностики рівня мислення.

Важливим елементом сучасної вищої освіти є методологічна підготовка. Розвиток науки і практики досяг такого рівня, коли студенту краще засвоювати такий навчальний матеріал, який при своїй мінімальній кількості озброїть його максимальною кількістю інформації і, з другого боку, дозволить надалі успішно працювати у низці областей. Тут постає задача найекономішнього відбору наукових знань з молекулярної фізики. Важливо разом з тим всесторонньо розвивати загальний інтелект у студентів, здатності розв'язувати різні задачі (якісні, творчі та ін.).

Стратегія інтеріоризації на практиці дозволяє формувати знання, вміння і навички з наперед заданими властивостями, як би проєктуючи майбутні характеристики психічної діяльності.

Іноді виділяються також вторинні якості дії – розумність, свідомість, міцність, міра абстракції. Найбільшою мірою якості дії залежить від типу учіння.

Психолого-педагогічний аналіз знань з погляду їх обов'язкового і першочергового засвоєння припускає виділення предметних (спеціальних), логічних і психологічних складових, або інваріант. До перших відносяться власне закономірності, факти і методи молекулярної фізики; до других – логічні операції і прийоми логічного мислення; до третіх – уміння планувати свою діяльність, контролювати її хід, вносити при необхідності в неї корективи і оцінювати кінцевий результат з погляду його відповідності поставленій задачі.

Як показують спеціальні дослідження, у вищій школі основна увага приділяється саме предметним знанням, тоді як причини помилок при розв'язуванні навчальних і професійних задач дуже часто обумовлені недостатнім розвитком логічного мислення, логічної підготовки або ховаються в невмінні планувати і контролювати свою діяльність. Це пов'язано з тим, що вказані аспекти професійної підготовки часто спеціально не виділяються як особлива навчальна задача, через що відповідні знання і уміння складаються стихійно і мають погані характеристики по низці параметрів [3].

Перед навчальною практикою ставиться задача навчання самим прийомом розумової діяльності. Відповідно до цього учіння характеризується як процес одночасного накопичення знань і оволодіння прийомами оперування ними. Шлях формування прийомів розумової діяльності приблизно такий: засвоєння змісту прийому – самостійне його застосування – перенесення на нові ситуації.

Теорія планомірного формування розумових дій і понять має великі заслуги і перспективи саме в плані вдосконалення методів ефективного «перекачування» знань від вчителя до учня за рахунок організації і регламентації його активності. Вона також допомагає виховати «дисципліноване», або «систематичне», мислення, по виразу П.Я. Гальперіна.

Для того, щоб описати (і організувати) розвиток, необхідний і зворотний процес – екстеріоризація (перенесення психічного змісту зсередини зовні). Ситуація екстеріоризації – ситуація комунікації, коли виникає необхідність розкриття згорнутої думки (відчуття і т.п.), структуризації її для того, щоб думка була зрозуміла. Процеси розуміння якраз і організують екстеріоризацію, той, що слухає, задає певні вимоги до думок, що висловлюються, суджень. Екстеріоризація є не тільки механізмом розвитку, але і початком мислення. Мислення виникає в комунікації і в своєму розвинутому вигляді імітує структуру комунікації (діалогізм мислення). Цикл розвитку і полягає в послідовності інтеріоризації і екстеріоризації (засвоєння чогось і подальшого вираження, дослідження, критики тощо, цього «чогось») [3].

Найважливішою педагогічною задачею є конструювання особливих базових діяльностей, проблемних ситуацій в їх функціонуванні і організації рефлексії. Що в свою чергу призводить до розвитку творчого мислення.

Головною умовою появи творчих особистостей є, звичайно, відповідна система навчання і виховання: у жодному випадку не пригнічувати інтуїцію студента; формування у студента впевненості в своїх силах, віра в свою здатність розв'язати задачу; в процесі навчання бажано в максимальному ступені спиратися на позитивні емоції; стимулювати прагнення учня до самостійного вибору цілей, задач і засобів їх розв'язання. А це є умовою реалізації індивідуального підходу у навчанні; заохочувати схильність до ризикованої поведінки; не допускати формування конформного мислення, боротися з тим, що погоджується і орієнтацією на думку більшості; розвивати уяву і не пригнічувати схильність до фантазування, навіть якщо воно іноді граничить з «видачею» вигадки за істину; формувати чутливість до суперечностей, уміння знаходити і свідомо формулювати їх; частіше використовувати в навчанні задачі відкритого типу; ширше застосовувати проблемні методи навчання; навчати спеціальним евристичним прийомом розв'язання задач різного типу; спільна з викладачем дослідницька діяльність; всіляко заохочувати прагнення людини будь-якого віку бути самим собою, уміння слухати своє «Я» і діяти відповідно до його «порад».

Відомо, що динаміка психічних процесів (сприйняття, пам'ять, мислення) і рівень прояву психічних функцій (психомоторних, інтелектуальних) різні в умовах індивідуальної і спільної діяльності. При навчанні прийоми індивідуальної і спільної діяльності доцільно комбінувати. Наприклад, на першій стадії вироблення навичок краще використовувати індивідуальне навчання, але вже на другій результативнішим виявляється синтез індивідуальної і спільної діяльності; коли процес навчання вимагає диференціювання дій, необхідно застосовувати спочатку індивідуальний, а потім вже спільний спосіб.

Формування професійного мислення виступає як складова частина системи професійної освіти. Разом з вимогами професійних задач до майбутніх учителів фізики пред'являється низка вимог до його загального інтелектуального розвитку, до його здібностей охопити суть проблеми, здатність бачити оптимальні способи її розв'язання, виходу на практичні задачі, прогнозування.

Такий підхід до професійного інтелекту вимагає від педагогічної психології розробки спеціальних інформаційних моделей для організації професійного навчання, тобто передачі системи професійно потрібних знань і організації їх засвоєння. Проблема психології полягає не у відборі змісту професійної освіти, що є переважною компетенцією педагогічної науки, а у розв'язанні психологічних проблем формування і функціонування знань. В зв'язку з цим розробляються психологічні основи інформаційної основи навчання, формування системного мислення як здібності бачити предмет вивчення з різних позицій і вирішувати пов'язані з його засвоєнням задачі творчо, самостійно, на рівні орієнтування у всьому комплексі зв'язків і відносин [3].

Ідея зв'язку мислення із засвоєними знаннями, висунута Л.С. Виготським, стала однією з основоположних в діяльнісній теорії навчання. Знання про предмет представляються не в стихійно-описовому вигляді, а розкривають структуру предмету в системному ракурсі, що містить наступні моменти: розкриття передумов походження предмету і системи в цілому; опис її специфічних властивостей як цілого; виділення типу структури, системоутворюючого зв'язку; виділення рівнів будови системи; опис своєрідності структур на кожному з рівнів і різноманіття форм існування системи; опис системи в «статичі» і «динаміці»; виділення головної суперечності, що лежить в основі розвитку систем основних ступенів її розвитку.

Пізнавальна діяльність студентів в процесі засвоєння системних знань набуває характеру рефлексії, оскільки знання стають для них особливим «предметом», що функціонує по своїх власних законах.

Ми провели логічне структурування кожного модуля курсу молекулярної фізики з виділенням головних понять, обсягу знань, навичок, умінь і компетенцій, обрали ефективні способи засвоєння програмового матеріалу. При вивченні одних тем навчальний матеріал пояснювався викладачем, а відтворювався і закріплювався студентами, при вивченні інших – організовувалася пошукова діяльність з виявлення суттєвих ознак фізичних понять і явищ, пошук алгоритмів розв'язання стандартних задач, евристична діяльність із знаходження способу розв'язання нестандартних задач, виконання лабораторного експерименту на евристичному і продуктивному рівнях.

Вивчення молекулярної фізики починається на перших курсах. Першокурсники опиняються у нових умовах. Суперечності між рівнем навчальної діяльності і новими вимогами, що ставляться на цьому етапі навчання, є і рушійною силою їх розумового розвитку.

Найактивнішу роль у засвоєнні знань відіграють пам'ять і мислення. Пам'ять буває короткотривалою і довготривалою. Для глибокого вивчення потрібно добирати, диференціювати навчальний матеріал з урахуванням необхідного рівня засвоєння і професійної спрямованості, регламентувати обсяг і час у межах бюджету часу студентів.

Психологи і педагоги виокремлюють різні рівні знань, що охоплюють діяльність майбутнього спеціаліста. Ці рівні є ступенями набуття знань і можуть слугувати мірою вимог до знань студентів. Час, що відводиться на

виконання різних завдань, їх обсяг мають залежати від того, на якому рівні належить засвоювати матеріал. Відповідно до цього слід ставити вимоги до знань і в процесі контролю.

У психології відомо мимовільне запам'ятовування, що пов'язане з інтересом, емоційною сферою людини, і довільне запам'ятовування, що регулюється її волею.

В основу вдосконалення форм організації навчання молекулярній фізиці, зміцнення зв'язку теорії і практики покладено принцип психології про єдність психіки і діяльності. Діяльність – спосіб існування людини. Діяльністю є і робота думки, і процес пізнання. Психологи відзначають, що знання не можуть бути засвоєні поза діяльністю студента [3].

Різні види діяльності студентів відповідають різним рівням оволодіння матеріалом. Засвоєння знань на високих рівнях потребує навчання на основі частково-пошукової і дослідницької діяльності студентів: використання пізнавальних завдань, наочних посібників та експерименту, експериментальних завдань, технічних засобів навчання і проблемного навчання під час всіх видів занять та під час самостійної роботи.

Під час вивчення молекулярної фізики одним із найважливіших засобів розвитку пізнавальної активності студентів є розв'язування задач. При цьому задача виступає ще й як джерело нових знань та вмій. Вони не повинні бути мало-змістовними і випадковими. Під час розв'язування задач необхідно знайти студентів з історичними фактами, фундаментальними експериментами, сучасними досягненнями науки і техніки тощо. Створювати проблемні ситуації і спрямовувати діяльність студентів на самостійне розв'язання можна на практичних заняттях з фізики, підібравши текстові та експериментальні якісні і кількісні задачі. Важливо надавати цим задачам проблемного характеру і поєднувати проблемний підхід з іншими методичними прийомами. З метою стимулювання і полегшення активної розумової діяльності студентів під час практичних занять використовувалися наочні посібники та експериментальні задачі.

Досить ефективним є повторення, що пов'язане з практичним застосуванням знань, наприклад, під час розв'язування задач, виконання лабораторної роботи або постановки демонстраційного експерименту, у позакласній роботі з фізики тощо.

Використання в процесі навчання і контролю інформаційно-комунікаційних технологій, модульно-рейтингової системи навчання і обліку успішності студентів сприяє поліпшенню психологічної ситуації та систематичному навчанню протягом семестру.

Зміст курсу молекулярної фізики насичений математичними викладками, абстрагуваннями; формування і розвиток фізичного стилю мислення ще одне нелегке завдання. Знання проблем, які виникають у багатьох студентів під час вивчення молекулярної фізики, необхідне для розроблення ефективних методик навчання.

Через індивідуальні особливості студенти мають різні можливості щодо рівня і якості засвоєння програмового матеріалу з курсу молекулярної фізики. Частина з них не встигає, потребує постійної педагогічної підтримки, диференціації вимог до рівня засвоєння програмового матеріалу. Постає завдання полегшення, прискорення і підвищення ефективності процесу навчання, сприяння розкриттю творчих здібностей студентів.

Позитивний вплив наочності на пізнавальну активність студентів визначається раціональним поєднанням слова викладача і засобу навчання, врахуванням індивідуальних особливостей студентів та їх умінням бачити наочність. Мислення студентів під час вивчення молекулярної фізики значною мірою активізується через опанування методу наукового пізнання [4].

Розглянемо деякі дидактичні принципи у викладанні молекулярної фізики. Принцип зв'язку теорії з практикою, практичного досвіду з наукою вказує на шляхи та методи побудови ефективного навчального процесу у вищому навчальному закладі, а також підготовки спеціалістів до активної суспільної праці. Основні напрямки цього принципу у навчальному процесі вищої школи [2]:

- Вивчення застосування науки та розкриття її значення в житті суспільства (використання на лекціях схем, віртуальних моделей механізмів, навчальних фільмів; застосування у лабораторному практикумі приладів та вимірювань, які використовуються на виробництві; розв'язування фізико-технічних задач; проведення навчальних екскурсій на виробництво тощо; залучення студентів до участі в науковій та навчально-технічній діяльності вузу. Необхідно вказати, що за допомогою молекулярної фізики створені нові матеріали із заданими фізичними властивостями: різні сплави, пластмаси, кераміка, бетон, напівпровідникові матеріали, скло тощо. Великий успіх сучасної фізики – синтезування штучного алмазу та інших надтвердих матеріалів).

- Підвищення рівня і якості навчання у відповідності зі зростаючими потребами суспільства.

- Виховання відповідального ставлення до праці та набуття досвіду (пропаганда суспільного значення праці, що включає також зустрічі зі спеціалістами з різних галузей та осмислення їхнього досвіду; культивування самостійної праці студентів та наукової організації праці; мотивація творчої праці, постійне прагнення до вдосконалення та підвищення продуктивності праці) [2].

- Принцип професійної спрямованості навчального процесу. Академік А.Ф. Іоффе казав: «не можна викладати одну й ту саму фізику – фізику «вагалі», металургу та електрику, лікарю і агроному... Металургу і теплотехніку необхідна молекулярна фізика, статистична термодинаміка тощо». Шляхи реалізації цього принципу: екскурси в шкільний курс фізики; використання на лекціях проблемних дослідів та ситуацій, як елементи підготовки майбутнього учителя для викладання проблемного навчання у школі; розв'язування на практичних заняттях шкільних та олімпіадних задач; огляди шкільного лабораторного практикуму; ознайомлення зі змістом фізико-технічних гуртків у школі тощо [2].

- Принцип поєднання абстрактного мислення з наочною викладанням витікає з теорії пізнання навколишнього світу та фізіологічного вчення І.П. Павлова про взаємозв'язок першої та другої сигнальних систем у функціонуванні нервової системи людини.

Від живого спостереження до абстрактного мислення – такий шлях пізнання навколишнього світу. Спочатку людина сприймає відображення навколишнього середовища у вигляді відчуттів та уявлень, що забезпечує перша сигнальна система. Проте людина прагне проникнути в сутність предметів та явищ, знайти в них особливе та загальне, пізнати закономірності розвитку світу. Тому в людському мозку відчуття, сприйняття та уявлення піддаються аналізу та синтезу, у результаті чого виробляються поняття та узагальнення, які виражаються засобами мови. Таке навантаження несе друга сигнальна система [2].

Завдяки взаємодії першої та другої сигнальних систем людина у пізнавальному процесі переходить від одиничного через особливе до загального. Одиничне пізнається безпосередньо, переважно за допомогою відчуттів та сприйняття. Однак це сприйняття існує на емпіричному рівні. Загальне, пов'язане з сутністю та законом, пізнається опосередковано, за допомогою мислення, у вигляді понять, які абстрагують здібності розуму.

Розуміння загального та абстрактного (понять, законів, теорій) складає основу людських знань. Проте ці категорії набувають достовірності лише при умові досконалості одиничного та конкретного, що в навчальному процесі реалізується шляхом якісно підготовлених демонстрацій фізичних дослідів, використання технічних засобів навчання, екскурсій у наукові лабораторії, на виробництво. Розвинуте абстрактне мислення – ознака високого інтелекту сучасної людини, його високої пізнавальної сили.

Навчання у вищій школі є процесом пізнання, але спеціально організованим. Практично залежно від теми та характеру матеріалу та його призначення ефективним може бути процес пізнання, який направлений як від часткового до загального, так і назад. Якщо ставиться задача розкрити взаємозв'язки між різними явищами та сформулювати закономірності, йдуть від часткового до загального (індукція). Так створюються учення про будову атому, про елементар-

ні частинки. Якщо необхідно пояснити окремі явища чи залежності, то для цього не використовуються існуючі закони чи теорії (дедукція). Наприклад, методом дедукції викладають термодинаміку. Часто у викладанні фізики методи дедукції та індукції взаємно чергуються [2].

Взаємозв'язок між конкретним та абстрактним невідокремлений від наочності та виявляється з її допомогою. Наочність в навчальному процесі нерідко виступає початковою ланкою пізнання, а також засобом зв'язку теорії з практикою.

Досвід викладання показує, що лише шляхом єдності конкретного, наочного та абстрактного можна досягти глибокого та повного засвоєння навчального матеріалу з молекулярної фізики. Багато питань молекулярної фізики, які запрограмовані для вищої школи, не піддаються безпосередньому спостереженню.

Принцип поєднання абстрактного мислення з наочністю викладання у вузі має важливе значення як для засвоєння результатів науки, так і для формування професійних якостей майбутніх учителів фізики, які в подальшому повинні використовувати його в навчальному процесі середньої школи [2].

Шлях наукового вчення про внутрішню будову речовини пролягав від досвіду до гіпотези, від гіпотези до теорії, від теорії до практики. Однією з основних задач вивчення молекулярної фізики є оволодіння статистичним методом. В молекулярній фізиці широко використовується також закономірності, встановлені за допомогою феноменологічного – суто макроскопічного – методу дослідження властивостей речовини, який вивчає явища в цілому, без розгляду його внутрішнього механізму. Завдяки цьому методу були відкриті газові закони, вивчені процеси агрегатних перетворень речовини, встановлені принципи термодинаміки.

Для врахування психолого-педагогічних умов вивчення молекулярної фізики доцільно проводити опитування, спостереження, рецензування самостійних робіт студентів; використовувати результати контрольних завдань, заліків, іспитів; проводити діагностичне вхідне тестування, яке містить питання як психологічних та педагогічних умов навчання, так і рівень знань, навичок, умінь з молекулярної фізики. На основі такого вивчення здійснюється диференційований підхід до студентів. Результати такого діагностування дають можливість реалізувати індивідуальний підхід: побудувати індивідуальну траєкторію навчання кожного сту-

дента. У реалізації даного підходу важливу роль відіграє комп'ютерне діагностування (тестування).

Індивідуальний підхід у навчанні якнайкраще сприяє подоланню смислового бар'єру кожним учнем (студентом), а, значить, досягненню кінцевої мети навчання оптимальним шляхом. Ефективно налагодити індивідуальний підхід в умовах групових занять можливо тільки тоді, коли буде налагоджено чіткий зворотній зв'язок у викладанні, так і внутрішній зв'язок у навчанні [1].

Ми сподіваємося, що розглянуті у статті індивідуальні психологічні і психофізіологічні особливості студентів та їх вплив на успішність навчання молекулярної фізики допоможуть викладачам краще розуміти студента, знаходити з ним спільну мову при розв'язанні важливих для обох сторін питань підвищення ефективності навчальної діяльності та рівня професійної підготовки.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет, інформаційно-видавничий відділ, 1999. – 174 с.
2. Бушок Г.Ф., Венгер Е.Ф. Методика преподавания общей физики в высшей школе / НАН Украины, Институт физики полупроводников, Министерство образования и науки Украины, Винницкий гос. пед. ун-т им. М. Коцюбинского. – К.: «Наукова думка», 2000. – 415 с.
3. Педагогика и психология высшей школы: Учеб. пособие. – Ростов на Дону: Феникс, 2002. – 544 с.
4. Сергієнко В.П. Теоретичні і методичні засади навчання загальної фізики в системі фахової підготовки вчителя: Дис... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Національний педагогічний ун-т ім. М.П. Драгоманова. – К., 2005. – 516 с.
5. Смирнов С.Д. Психологические факторы успешной учебы студентов вуза // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 20. Педагогическое образование. – 2004. – №1. – С.10-34.

The article is devoted to the questions of psychological and pedagogical bases of study of molecular physics with the purpose of improvement of educational-educating process in higher educational establishment, increase of efficiency of preparation of future teachers of physics.

Key words: psychological features, physiology features, personality, abstract thought, molecular physics.

Отримано: 24.04.2008

УДК 372.853

І. В. Оленюк

Гусятинський коледж Тернопільського державного технічного університету імені Івана Пулюя

ТЕМАТИЧНИЙ ТА ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ В УМОВАХ ОСОБИСТІСНО ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИЦИ

В статті розкриваються особливості проведення тематичного та підсумкового контролю з фізики з використанням завдань, розкласифікованих за особистісно-діяльнісними вимірниками якості знань.

Ключові слова: тематичний та підсумковий контроль, тестування, особистісно-діяльнісні вимірники якості знань, управління навчально-пізнавальною діяльністю.

Завдання гуманізації та гуманітаризації освіти в Україні зумовили активізацію та реалізацію ідей особистісно орієнтованої педагогіки. Саме особистісно орієнтований освітній процес передбачає розкриття та найбільш повний розвиток особистості відповідно до вимог суспільного прогресу.

Аналіз різних підходів щодо особистісно орієнтованого навчання І.С. Якиманської [6], С.І. Подмазіна [4], О.Я. Савченка [5], В.І. Нечета [3] та інших настановлює на думку, що для розкриття та найбільш повного розвитку особистості необхідно забезпечити управління формуванням їх особистісних набутків. Це можна реалізувати, використовуючи особистісно-діяльнісні вимірники якості знань [2], задані через такі характеристики людського пізнання як стереотипність, усвідомленість і пристрасність, які відображають розгорнутість процесів у людській свідомості відповідно в минулому, теперішньому та майбутньому. До того ж, визначаючи вимірники якості знань за вказаними характеристиками, слід

розрізняти рівні, що відповідають пізнавальному стану студента: нижчий (навчальний процес тільки починає здійснюватись), оптимальний (найбільш повно відповідає сприятливому протіканню процесу), вищий (відповідає найбільшим можливостям людської свідомості). Класифікація навчальних завдань за особистісно-діяльнісними вимірниками та розуміння їх змісту не тільки викладачем, а й студентами, дозволяє зробити процес управління навчально-пізнавальною діяльністю ефективним у плані досягнення визначеної цілі і таким, який легко переходить у процес самоуправління: нижчий (н) рівень – це заучування ЗЗ (вміння відтворити зміст навчального матеріалу в об'ємі і структурі його засвоєння), розуміння головного РГ (вміння відтворити головну суть постановки і розв'язку), наслідування НС (копіювання головних дій навчального матеріалу під впливом певних мотивів); оптимальний (о) – це повне володіння знаннями ПВЗ (розуміння суті пізнавальної задачі в головному, та

ні частинки. Якщо необхідно пояснити окремі явища чи залежності, то для цього не використовуються існуючі закони чи теорії (дедукція). Наприклад, методом дедукції викладають термодинаміку. Часто у викладанні фізики методи дедукції та індукції взаємно чергуються [2].

Взаємозв'язок між конкретним та абстрактним невідокремлений від наочності та виявляється з її допомогою. Наочність в навчальному процесі нерідко виступає початковою ланкою пізнання, а також засобом зв'язку теорії з практикою.

Досвід викладання показує, що лише шляхом єдності конкретного, наочного та абстрактного можна досягти глибокого та повного засвоєння навчального матеріалу з молекулярної фізики. Багато питань молекулярної фізики, які запрограмовані для вищої школи, не піддаються безпосередньому спостереженню.

Принцип поєднання абстрактного мислення з наочністю викладання у вузі має важливе значення як для засвоєння результатів науки, так і для формування професійних якостей майбутніх учителів фізики, які в подальшому повинні використовувати його в навчальному процесі середньої школи [2].

Шлях наукового вчення про внутрішню будову речовини пролягав від досвіду до гіпотези, від гіпотези до теорії, від теорії до практики. Однією з основних задач вивчення молекулярної фізики є оволодіння статистичним методом. В молекулярній фізиці широко використовується також закономірності, встановлені за допомогою феноменологічного – суто макроскопічного – методу дослідження властивостей речовини, який вивчає явища в цілому, без розгляду його внутрішнього механізму. Завдяки цьому методу були відкриті газові закони, вивчені процеси агрегатних перетворень речовини, встановлені принципи термодинаміки.

Для врахування психолого-педагогічних умов вивчення молекулярної фізики доцільно проводити опитування, спостереження, рецензування самостійних робіт студентів; використовувати результати контрольних завдань, заліків, іспитів; проводити діагностичне вхідне тестування, яке містить питання як психологічних та педагогічних умов навчання, так і рівень знань, навичок, умінь з молекулярної фізики. На основі такого вивчення здійснюється диференційований підхід до студентів. Результати такого діагностування дають можливість реалізувати індивідуальний підхід: побудувати індивідуальну траєкторію навчання кожного сту-

дента. У реалізації даного підходу важливу роль відіграє комп'ютерне діагностування (тестування).

Індивідуальний підхід у навчанні якнайкраще сприяє подоланню смислового бар'єру кожним учнем (студентом), а, значить, досягненню кінцевої мети навчання оптимальним шляхом. Ефективно налагодити індивідуальний підхід в умовах групових занять можливо тільки тоді, коли буде налагоджено чіткий зворотній зв'язок у викладанні, так і внутрішній зв'язок у навчанні [1].

Ми сподіваємося, що розглянуті у статті індивідуальні психологічні і психофізіологічні особливості студентів та їх вплив на успішність навчання молекулярної фізики допоможуть викладачам краще розуміти студента, знаходити з ним спільну мову при розв'язанні важливих для обох сторін питань підвищення ефективності навчальної діяльності та рівня професійної підготовки.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет, інформаційно-видавничий відділ, 1999. – 174 с.
2. Бушок Г.Ф., Венгер Е.Ф. Методика преподавания общей физики в высшей школе / НАН Украины, Институт физики полупроводников, Министерство образования и науки Украины, Винницкий гос. пед. ун-т им. М. Коцюбинского. – К.: «Наукова думка», 2000. – 415 с.
3. Педагогика и психология высшей школы: Учеб. пособие. – Ростов на Дону: Феникс, 2002. – 544 с.
4. Сергієнко В.П. Теоретичні і методичні засади навчання загальної фізики в системі фахової підготовки вчителя: Дис... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Національний педагогічний ун-т ім. М.П. Драгоманова. – К., 2005. – 516 с.
5. Смирнов С.Д. Психологические факторы успешной учебы студентов вуза // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 20. Педагогическое образование. – 2004. – №1. – С.10-34.

The article is devoted to the questions of psychological and pedagogical bases of study of molecular physics with the purpose of improvement of educational-educating process in higher educational establishment, increase of efficiency of preparation of future teachers of physics.

Key words: psychological features, physiology features, personality, abstract thought, molecular physics.

Отримано: 24.04.2008

УДК 372.853

І. В. Оленюк

Гусятинський коледж Тернопільського державного технічного університету імені Івана Пулюя

ТЕМАТИЧНИЙ ТА ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ В УМОВАХ ОСОБИСТІСНО ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

В статті розкриваються особливості проведення тематичного та підсумкового контролю з фізики з використанням завдань, розкласифікованих за особистісно-діяльнісними вимірниками якості знань.

Ключові слова: тематичний та підсумковий контроль, тестування, особистісно-діяльнісні вимірники якості знань, управління навчально-пізнавальною діяльністю.

Завдання гуманізації та гуманітаризації освіти в Україні зумовили активізацію та реалізацію ідей особистісно орієнтованої педагогіки. Саме особистісно орієнтований освітній процес передбачає розкриття та найбільш повний розвиток особистості відповідно до вимог суспільного прогресу.

Аналіз різних підходів щодо особистісно орієнтованого навчання І.С. Якиманської [6], С.І. Подмазіна [4], О.Я. Савченка [5], В.І. Нечета [3] та інших настановлює на думку, що для розкриття та найбільш повного розвитку особистості необхідно забезпечити управління формуванням їх особистісних набутків. Це можна реалізувати, використовуючи особистісно-діяльнісні вимірники якості знань [2], задані через такі характеристики людського пізнання як стереотипність, усвідомленість і пристрасність, які відображають розгорнутість процесів у людській свідомості відповідно в минулому, теперішньому та майбутньому. До того ж, визначаючи вимірники якості знань за вказаними характеристиками, слід

розрізняти рівні, що відповідають пізнавальному стану студента: нижчий (навчальний процес тільки починає здійснюватись), оптимальний (найбільш повно відповідає сприятливому протіканню процесу), вищий (відповідає найбільшим можливостям людської свідомості). Класифікація навчальних завдань за особистісно-діяльнісними вимірниками та розуміння їх змісту не тільки викладачем, а й студентами, дозволяє зробити процес управління навчально-пізнавальною діяльністю ефективним у плані досягнення визначеної цілі і таким, який легко переходить у процес самоуправління: нижчий (н) рівень – це заучування ЗЗ (вміння відтворити зміст навчального матеріалу в об'ємі і структурі його засвоєння), розуміння головного РГ (вміння відтворити головну суть постановки і розв'язку), наслідування НС (копіювання головних дій навчального матеріалу під впливом певних мотивів); оптимальний (о) – це повне володіння знаннями ПВЗ (розуміння суті пізнавальної задачі в головному, та

усвідомлене відтворення всіх її елементи у будь-якій структурі викладу); вищий (в) – це навичка (здатність використати зміст пізнавальної задачі підсвідомо, як автоматично виконувати операцію), уміння застосовувати знання УЗЗ (вміння самостійно, творчо застосовувати знання до розв'язку нових пізнавальних задач), переконання П (усвідомлене володіння знаннями пізнавальної задачі і здатність захищати, відстоювати істинність).

Цілеспрямоване управління процесом навчально-пізнавальної діяльності студентів можливе завдяки контролю, проведеному на різних етапах навчальної діяльності. У статті ми розкриватимемо особливості використання особистісно-діяльнісних вимірників якості знань як передумову управління в процесі тематичного та підсумкового контролю з фізики.

Зміст тематичного контролю визначається логікою конкретної теми. Оскільки кожна тема представляє деяку цілісну картину пізнання, то в такому контролі найповніше реалізується виховна функція навчального матеріалу, яка орієнтує на формування у студентів світоглядних, вольових якостей, особистісних відношень до явищ реального світу. Звичайно рівень переконань (П) чи навички (Н) не обов'язково має виступати метою для кожної пізнавальної задачі. Тобто, при тематичному контролі орієнтуються на ті цілі-еталони: (ПВЗ), (УЗЗ), (Н), (П), які передбачені цільовою навчальною програмою. Процес досягнення такого прогнозованого рівня є поетапним і просування від нижчих еталонів до вищих відбувається в ході засвоєння над пізнавальною задачею на лекції, під час розв'язування фізичних задач та в процесі виконання лабораторної роботи.

За результатами великого розділу або всього навчального предмета здійснюється підсумковий контроль, зміст якого визначається не тільки логікою навчального предмета, а й логікою взаємозв'язків провідних теорій одного навчального курсу з іншими. У цьому контролі найбільш повно реалізується розвивальна функція навчального матеріалу (орієнтує на розвиток певних розумових та моторних особистісних якостей студента) через досягнення вищого рівня розвивальної мети – навички (Н), та виховна функція – через досягнення мети – переконання (П).

У вищих навчальних закладах I-II рівнів акредитації розглядають такі види тематичного контролю як тематична атестація, та підсумкового контролю – залік, екзамен. Форми проведення їх можуть бути різноманітними: усна розповідь (бесіда), письмова робота, тести. Оскільки у відповідності до Болонської конвенції вищі навчальні заклади України переходять на нові форми організації навчального процесу, зокрема широко впроваджується тестова форма перевірки рівня якості знань студентів, тому й у Гусятинському коледжі Тернопільського державного технічного університету імені Івана Пулюя для проведення тематичного та підсумкового контролю використовується тестова форма перевірки якості знань студентів з фізики.

Для проведення тематичного оцінювання та заліку за I семестр у відповідності до Програми з фізики для вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації, затвердженої Міністерством освіти і науки України, нами підготовлено «Збірник завдань з фізики для тематичного та підсумкового контролю», який містить завдання за 5-и окремими розділами: «Основи молекулярно-кінетичної теорії», «Основи термодинаміки», «Властивості пари, рідин, твердих тіл», «Електричне поле», «Закони постійного струму», які вивчаються у I семестрі. Кожний розділ містить завдання, розкласифіковані за особистісно-діяльнісними вимірниками якості знань нижчого, оптимального, вищого рівнів. Також тут є задачі вищого рівня з зірочкою – дещо ускладнені і такі, що передбачають використання студентами творчого підходу до їх розв'язання.

Завданнях нижчого та оптимального рівнів супроводжуються чотирма варіантами відповідей, з яких студент повинен вибрати правильну. У вищому рівні складності наведені задачі без відповідей. Для прикладу – задачі з розділу «Молекулярна фізика та термодинаміка»:

1 (н). Між молекулами речовини діють...

- 1тільки сили притягання.
- 2сили притягання і відштовхування.
- 3тільки сили відштовхування.
4. Серед відповідей 1 – 3 правильної немає.

2 (о). Середня квадратична швидкість молекул ідеального газу зменшилася у 2 рази за незмінної концентрації. Відзначте, які з наведених нижче твердження правильні.

- A. Тиск газу зменшився більш ніж у 2 рази.
- B. Тиск газу збільшився більш ніж у 3 рази.
- B. Середня кінетична енергія молекул газу зменшилася у 2 рази.
- Г. Тиск газу зменшився в 4 рази.

1. Тільки А і Г.
2. Тільки Б і Г.
3. Тільки Б і В.
4. Тільки А і В.

3 (в). Балон містить стиснутий газ при 27°C і тиску $4 \cdot 10^6$ Па. Яким стане тиск (в МПа), якщо з балона випустити половину газу, а температуру зменшити до 12°C? Відповідь заокругліть до цілих.

4 (в).* Зав'язаний поліетиленовий пакет об'ємом 1,0 л, заповнений повітрям при температурі 20°C і нормальному атмосферному тиску, занурили у воду, температура якої 5°C, на глибину 10 м. Який об'єм пакета у воді?

5 (в).** Посудину, що має об'єм 10 л, наповнили газом під тиском $2 \cdot 10^5$ Па. Визначити масу води, яка потрапить в посудину, якщо її розташувати під водою на глибині 40 м і в нижній частині цієї посудини зробити отвір. Атмосферний тиск $1 \cdot 10^5$ Па, густина води $1 \cdot 10^3$ кг/м³. Зміною температури води з глибиною знехтувати.

Тематичну атестацію та залік можна проводити як у письмовій формі, так і формі комп'ютерного тестування при внесенні завдань у базу даних ЕОМ. За завданнями нижчого та оптимального рівнів студенти вибирають правильну з чотирьох відповідей. Що ж стосується задач вищого рівня складності, то відповіді до них студенти знаходять у результаті розв'язування. При проходженні комп'ютерного тестування правильні відповіді задач вищого рівня складності студент повинен ввести в комп'ютер. Якщо немає окремої вимоги до відповіді, то відповідь має бути внесена в комп'ютер в системі одиниць СІ. Задачі вищого рівня з зірочкою студент має розв'язати з відповідним обґрунтуванням і поясненням на окремих аркушах паперу.

Для проведення тематичної перевірки рівня якості знань добираються завдання різних рівнів складності та оцінюються за 12-бальною шкалою з врахуванням норм особистісно орієнтованого навчання. Зокрема, схема добору завдань та оцінювання може бути наступною: рівень нижчий – 6 завдань по 1 балу – загальна сума – 6 балів; рівень оптимальний – 2 завдання по 2 бали (перше – якісна або графічна задача, друге – кількісна) – загальна сума – 4 бали; рівень вищий – 2 завдання по 3 бали – загальна сума 6 балів; рівень вищий з зірочкою – 2 завдання: перше – з однією зірочкою – 4 бали, друге – з двома зірочками – 6 балів.

Відповідно до набраних балів з врахуванням особистісно-діяльнісних вимірників якості знань результат оцінюється за 12-бальною шкалою згідно наступної таблиці переведень:

Набрано балів	1	2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	13-14	15-16	17-19	20-22	23-24
Оцінка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Запропонована схема дозволяє студентам виконувати ті завдання, які відповідають їх пізнавальним можливостям, а викладач, в свою чергу, зможе виявити прогалини у знаннях студентів і зможе спланувати роботу з ліквідації цих прогалин на досягнення прогнозованого рівня якості знань, визначеного цільовою програмою.

Для проведення заліку завдання різних рівнів складності необхідно добирати з різних розділів, які вивчалися у першому семестрі: рівень нижчий – 15 завдань по 1 балу (по три завдання з кожного розділу) і загальна сума 15 балів; рівень оптимальний – 10 завдань по 2 бали (по два завдання з кожного розділу: перше – якісна або графічна задача, друге – кількісна задача) – загальна сума балів 20; рівень вищий –

5 завдань по 3 бали – загальна сума балів 15; рівень вищий з зірочкою – 2 завдання: перше – з однією зірочкою – 4 бали, друге – з двома зірочками – 6 балів. При такому підході виникає можливість здійснити обсяг досягнень студентів та з'ясувати глибину розуміння навчального матеріалу та вміння використовувати його на практиці.

Кількість набраних балів за завдання нижчого, оптимального та вищого рівнів підраховує комп'ютер, завдання вищого рівня з зірочкою перевіряє викладач. Відповідно до набраних балів рівень якості знань студентів оцінюються так:

Набрано балів	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60
Оцінка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Програма комп'ютерного тестування, яка використовується в Гусятинському коледжі ТДТУ імені Івана Пулюя, дозволяє у випадку неготовності студента завчасно припинити залік, тобто якщо студент, відповівши на завдання нижчого рівня, набрав менше 12 балів, то комп'ютерна програма припиняє подання наступних завдань. Завдання вищого рівня з зірочкою пропонуються студенту тоді, коли за результатами відповідей на завдання нижчого – вищого рівнів він отримав оцінку не нижче від «7». Такий підхід враховує поетапне просування студентів від нижчих до вищих рівнів якості знань, а з іншого боку, забезпечує можливість визначити коригуючі дії в напрямку просування до прогнозованих результатів.

Таким чином, проведення тематичного та підсумкового контролю та аналіз їх результатів дозволяє викладачу розробити коректну вказівку до дії студента, що забезпечує ефективне управління навчально-пізнавальною діяльністю студента, яке спрямоване на досягнення спроектованого рівня. Розуміння студентами змісту вимірників якості знань сприяє формуванню у них вміння самостійно оцінювати своє просування у навчанні, що 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» [1, с.62] з врахування еталонів, окреслених цільовою програмою, забезпечує можливість коригувати і регулювати навчальну діяльність студентів на завершальних етапах навчання, що, в кінцевому результаті, може привести до самоконтрольованого і саморегульованого протікання цього процесу.

Список використаних джерел:

1. Амонашвили Ш.А. Психологические основы педагогики сотрудничества. – К.: Освіта, 1991. – 111 с.
2. Атаманчук П.С. Управление процессом навчально-пізнавальної діяльності. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний педагогічний інституту, інформаційно-видавничий відділ, 1997. – 136 с.
3. Нечет В. Дидактика фізики: теорія особистісно орієнтованого навчання // Фізика та астрономія в школі. – 1996. – №1. – С.14-17.
4. Подмазін С.І. Особистісно орієнтований освітній процес. Принципи технології // Педагогіка і психологія. – 1997. – №2. – С.37-43.
5. Савченко О.Я. Ознаки особистісно орієнтованої підготовки майбутнього вчителя // Творча особистість вчителя: проблеми теорії і практики: Зб. наук. праць. – К., 1977. – С.3-5.
6. Якиманская И.С. Личностно-ориентированное обучение в современной школе. – М.: Сентябрь, 1996. – С.5-6.

Peculiarities of conducting unit and general control on physics using tasks which are classified upon personal-activity measures of knowledge quality are covered the article.

Key words: unit and general control, personal-activity measures, of knowledge quality, management of educational-cognitive activity.

Отримано: 11.05.2008

УДК 373.5.016:51

Н. М. Островерхова

Інститут педагогіки АПН України

СПОСОБИ ЗДІЙСНЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ З АНАЛІЗУ ЯКОСТІ УРОКУ

У статті розкрито способи організації та здійснення експерименту з аналізу якості уроку: констатувального – «*tabula rasa*» (чиста дошка), контент-аналіз (спосіб оцінки інформації, яка міститься в документах), «пілотний» експеримент; формувально-пропедевтичний, апробувальний, порівняльний. Розмаїття способів здійснення експерименту дало можливість підтвердити педагогічну доцільність використання системи розроблених автором параметрів, технологій та критеріїв аналізу якості уроку як педагогічної системи.

Ключові слова: естетичне виховання, мислення, уява, вікові особливості, прагматичні риси.

Експеримент з аналізу якості уроку як педагогічної системи доцільно здійснювати в ракурсі органічної єдності: а) видів експерименту (констатувальний, формувальний), б) етапів експерименту, в) способів його здійснення. На етапі **констатувального** експерименту вивчається та аналізується інформація про стан якості уроків трьома педагогічно доцільними і можливими способами.

Перший спосіб умовно названо «*tabula rasa*» (лат. чиста дошка-лист). Респондентам (директорам шкіл, заступникам директора з навчально-виховної і науково-методичної роботи, головам методичних об'єднань вчителів школи, вчителям) роздаються опитувальні листи з одним реченням-проханням: «Назвіть ті питання, на які Ви звертаєте особливу увагу під час аналізу чи самоаналізу уроку». При цьому не пояснюється мета опитування, не проводиться будь-який інструктаж. Вибірка респондентами питань здійснювалася на основі теоретично визначених дослідником параметрів оцінки якості уроку у розрізі основних його підсистем (організаційної, дидактичної, психологічної, виховної, санітарно-гігієнічної). Результати опитування подано в графі 2 і 3 *таблиці 1*. Аналіз експериментальних даних свідчить, що лише параметри дидактичної підсистеми уроку переважно є предметом уваги респондентів під

час спостереження і аналізу уроку (за показниками посідає середній рівень). Щодо решти основних підсистем уроку, то рівень їх аналізу низький, тобто менше 0,25. Рівень аналізу уроку як педагогічної системи теж низький (коефіцієнт ефективності К. еф. у. = 0,24).

Другий можливий спосіб здійснення констатувального експерименту – «контент-аналіз» (вивчення та аналіз емпіричних даних з відвідування та аналізу уроку як педагогічної системи керівниками експериментальних шкіл). У процесі дослідження вивчено 354 аналізів уроків, відвіданих у 2005-2007 навчальних роках. Орієнтирами вибірки та аналізу були теоретично окреслені нами параметри оцінювання ефективності реалізації змісту основних підсистем уроку (організаційної, дидактичної, психологічної, виховної, санітарно-гігієнічної, див. *табл. 1*). У результаті встановлено: середній рівень ефективності посів аналіз дидактичної підсистеми уроку, номінальний – організаційний, решта – низький (графи 4 і 5 *табл. 1*). К. еф. у. = 0,44, що вдвічі вищий за попередній, але однак він не вийшов за межі низького рівня ($0,25 < \text{К. еф. у.} \leq 0,50$).

Третій педагогічно доцільний спосіб здійснення констатувального експерименту – «пілотний» експеримент, за допомогою якого визначається респондентами частота

5 завдань по 3 бали – загальна сума балів 15; рівень вищий з зірочкою – 2 завдання: перше – з однією зірочкою – 4 бали, друге – з двома зірочками – 6 балів. При такому підході виникає можливість здійснити обсяг досягнень студентів та з'ясувати глибину розуміння навчального матеріалу та вміння використовувати його на практиці.

Кількість набраних балів за завдання нижчого, оптимального та вищого рівнів підраховує комп'ютер, завдання вищого рівня з зірочкою перевіряє викладач. Відповідно до набраних балів рівень якості знань студентів оцінюються так:

Набрано балів	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60
Оцінка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Програма комп'ютерного тестування, яка використовується в Гусятинському коледжі ТДТУ імені Івана Пулюя, дозволяє у випадку неготовності студента завчасно припинити залік, тобто якщо студент, відповівши на завдання нижчого рівня, набрав менше 12 балів, то комп'ютерна програма припиняє подання наступних завдань. Завдання вищого рівня з зірочкою пропонуються студенту тоді, коли за результатами відповідей на завдання нижчого – вищого рівнів він отримав оцінку не нижче від «7». Такий підхід враховує поетапне просування студентів від нижчих до вищих рівнів якості знань, а з іншого боку, забезпечує можливість визначити коригуючі дії в напрямку просування до прогнозованих результатів.

Таким чином, проведення тематичного та підсумкового контролю та аналіз їх результатів дозволяє викладачу розробити коректну вказівку до дії студента, що забезпечує ефективне управління навчально-пізнавальною діяльністю студента, яке спрямоване на досягнення спроектованого рівня. Розуміння студентами змісту вимірників якості знань сприяє формуванню у них вміння самостійно оцінювати своє просування у навчанні, що 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» [1, с.62] з врахування еталонів, окреслених цільовою програмою, забезпечує можливість коригувати і регулювати навчальну діяльність студентів на завершальних етапах навчання, що, в кінцевому результаті, може привести до самоконтрольованого і саморегульованого протікання цього процесу.

Список використаних джерел:

1. Амонашвили Ш.А. Психологические основы педагогики сотрудничества. – К.: Освіта, 1991. – 111 с.
2. Атаманчук П.С. Управление процессом навчально-пізнавальної діяльності. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний педагогічний інституту, інформаційно-видавничий відділ, 1997. – 136 с.
3. Нечет В. Дидактика фізики: теорія особистісно орієнтованого навчання // Фізика та астрономія в школі. – 1996. – №1. – С.14-17.
4. Подмазін С.І. Особистісно орієнтований освітній процес. Принципи технології // Педагогіка і психологія. – 1997. – №2. – С.37-43.
5. Савченко О.Я. Ознаки особистісно орієнтованої підготовки майбутнього вчителя // Творча особистість вчителя: проблеми теорії і практики: Зб. наук. праць. – К., 1977. – С.3-5.
6. Якиманская И.С. Личностно-ориентированное обучение в современной школе. – М.: Сентябрь, 1996. – С.5-6.

Peculiarities of conducting unit and general control on physics using tasks which are classified upon personal-activity measures of knowledge quality are covered the article.

Key words: unit and general control, personal-activity measures, of knowledge quality, management of educational-cognitive activity.

Отримано: 11.05.2008

УДК 373.5.016:51

Н. М. Островерхова

Інститут педагогіки АПН України

СПОСОБИ ЗДІЙСНЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ З АНАЛІЗУ ЯКОСТІ УРОКУ

У статті розкрито способи організації та здійснення експерименту з аналізу якості уроку: констатувального – «*tabula rasa*» (чиста дошка), контент-аналіз (спосіб оцінки інформації, яка міститься в документах), «пілотний» експеримент; формувально-пропедевтичний, апробувальний, порівняльний. Розмаїття способів здійснення експерименту дало можливість підтвердити педагогічну доцільність використання системи розроблених автором параметрів, технологій та критеріїв аналізу якості уроку як педагогічної системи.

Ключові слова: естетичне виховання, мислення, уява, вікові особливості, прагматичні риси.

Експеримент з аналізу якості уроку як педагогічної системи доцільно здійснювати в ракурсі органічної єдності: а) видів експерименту (констатувальний, формувальний), б) етапів експерименту, в) способів його здійснення. На етапі **констатувального** експерименту вивчається та аналізується інформація про стан якості уроків трьома педагогічно доцільними і можливими способами.

Перший спосіб умовно названо «*tabula rasa*» (лат. чиста дошка-лист). Респондентам (директорам шкіл, заступникам директора з навчально-виховної і науково-методичної роботи, головам методичних об'єднань вчителів школи, вчителям) роздаються опитувальні листи з одним реченням-проханням: «Назвіть ті питання, на які Ви звертаєте особливу увагу під час аналізу чи самоаналізу уроку». При цьому не пояснюється мета опитування, не проводиться будь-який інструктаж. Вибірка респондентами питань здійснювалася на основі теоретично визначених дослідником параметрів оцінки якості уроку у розрізі основних його підсистем (організаційної, дидактичної, психологічної, виховної, санітарно-гігієнічної). Результати опитування подано в графі 2 і 3 *таблиці 1*. Аналіз експериментальних даних свідчить, що лише параметри дидактичної підсистеми уроку переважно є предметом уваги респондентів під

час спостереження і аналізу уроку (за показниками посідає середній рівень). Щодо решти основних підсистем уроку, то рівень їх аналізу низький, тобто менше 0,25. Рівень аналізу уроку як педагогічної системи теж низький (коефіцієнт ефективності К. еф. у. = 0,24).

Другий можливий спосіб здійснення констатувального експерименту – «контент-аналіз» (вивчення та аналіз емпіричних даних з відвідування та аналізу уроку як педагогічної системи керівниками експериментальних шкіл). У процесі дослідження вивчено 354 аналізів уроків, відвіданих у 2005-2007 навчальних роках. Орієнтирами вибірки та аналізу були теоретично окреслені нами параметри оцінювання ефективності реалізації змісту основних підсистем уроку (організаційної, дидактичної, психологічної, виховної, санітарно-гігієнічної, див. *табл. 1*). У результаті встановлено: середній рівень ефективності посів аналіз дидактичної підсистеми уроку, номінальний – організаційний, решта – низький (графи 4 і 5 *табл. 1*). К. еф. у. = 0,44, що вдвічі вищий за попередній, але однак він не вийшов за межі низького рівня ($0,25 < \text{К. еф. у.} \leq 0,50$).

Третій педагогічно доцільний спосіб здійснення констатувального експерименту – «пілотний» експеримент, за допомогою якого визначається респондентами частота

Таблиця 1

Динаміка показників аналізу ефективності уроків (на етапі констатувального та формуального експериментів)

Основні підсистеми уроку	Констатувальний експеримент						Формувальний експеримент			
	«Tabula rasa» – чистий лист (185 респ.)		Контент-аналіз (емпірика) (354 уроки)		«Пілотний» експеримент (179 респ.)		Пропедевтичний етап форм. експерименту (502 уроки)		Апробувальний етап форм. експерименту (502 уроки)	
	К.еф.а.	Рівні	К.еф.а.	Рівні	К.еф.а.	Рівні	К.еф.а.	Рівні	К.еф.а.	Рівні
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Організаційний	0,16	Н	0,55	Ном.	0,72	С	0,60	Ном.	0,86	В
Дидактичний	0,71	С	0,68	С	0,68	С	0,60	Ном.	0,88	В
Психологічний	0,23	Н	0,42	Н	0,71	С	0,53	Ном.	0,86	В
Виховний	0,03	Н	0,26	Н	0,68	С	0,51	Ном.	0,85	С
Санітарно-гігієнічний	0,06	Н	0,27	Н	0,76	С	0,43	Ном.	0,84	С
К.еф. у.	0,24	Н	0,44	Н	0,71	С	0,53	Ном.	0,86	В

Примітка: «Н» – низький, «Ном.» – номінальний, «С» – середній, «В» – високий.

використання на уроках запропонованих їм теоретично окреслених параметрів оцінювання стану реалізації змісту основних його підсистем. Його результати подано в графах 6 і 7 *табл. 1* і дають підставу для висновку: вони істотно підвищилися і посіли середній рівень, а К. еф. у. = 0, 71, що теж відповідає середньому рівню.

Етапи і способи здійснення **формуального експерименту**.

Перший етап формуального експерименту – пропедевтичний. Його суть полягає в тому, що керівники експериментальних шкіл відвідували та аналізували уроки за технологіями оцінювання ефективності реалізації основних його підсистем (п'ять технологічних карт, кількість оцінних параметрів 155). Мета і завдання цього етапу формуального експерименту – дати можливість керівникам шкіл оволодіти системами теоретично окреслених нами параметрів оцінювання ефективності будь-якого компонента основних підсистем уроку та кожної підсистеми в цілому (результати подано в *табл. 1*, графах 8 і 9). Показники на цьому етапі формуального експерименту зросли і з усіх основних підсистем уроку (та уроку в цілому) посіли номінальний рівень. Цьому сприяло використання учасниками експерименту технологічних карт спостереження і аналізу реалізації змісту основних підсистем уроку, шкали та критеріїв їх оцінювання.

Другий етап формуального експерименту – апробувальний, на якому перевірялася синтезована технологічна карта спостереження та аналізу якості уроку як педагогічної системи, що охоплює 27 параметрів-компонентів. Ілюструється на прикладі відвідування, спостереження та аналізу уроку географії (вчителька ССЗШ №277 м. Києва Л.П. Бібко) (*табл. 2*).

Учасники експерименту користувалися шкалою оцінювання, запропованою нами: «2» – компонент реалізований, «1» – частково реалізований, «0» – не реалізований. Водночас введено поняття «коєфіці-

єнт ефективності уроку» як відносної величини суми фактично поставлених балів до максимально можливої (2 x 27 = 54) та критерії ефективності уроку за рівнями:

Якщо: 0,25 < К. еф. ≤ 0,50 – низький рівень;
0,50 < К. еф. ≤ 0,65 – номінальний рівень;
0,65 < К. еф. ≤ 0,85 – середній рівень;
0,85 < К. еф. ≤ 1,00 – високий рівень.

Низький рівень ефективності уроку – це критерій, зорієнтований на реалізацію вчителем його змісту в межах чинних навчальних програм, використання ustalених (нерідко застарілих) методів і технологій викладання; на виконання вчителем переважно ролі транслятора навчальної інформації; формування суб'єкт-об'єктних взаємовідносин з учнями на уроці, за яких останні виступають у ролі «споживачів» знань, тобто – пасивних учасників навчально-виховного процесу. Результативність уроку оцінюється переважно за станом досягнення освітньої мети.

Номінальний рівень ефективності уроку як педагогічної системи вказує на те, що неповністю забезпечується його функціональне призначення щодо реалізації основних підсистем уроку у синергетичному ракурсі, тобто у їх органічній єдності та взаємовпливі; взаємодія вчителя та учнів спрямовується на досягнення триєдиної мети навчання – освітньої, розвивальної, виховної. Переважна увага надається вчителем реалізації організаційної та дидактичної

Таблиця 2

Технологічна карта спостереження й аналізу ефективності уроку як педагогічної системи

Дата: 17.11.06 Школа: ССЗШ №277 м. Києва Клас: 9-В

Учитель: Бібко Л. П. Навчальний предмет: географія

Тема уроку: українська діаспора, її географія. Духовна культура українського народу.

Мета уроку: ознайомити з формами прояву духовної культури українського народу.

Тип уроку: засвоєння нових знань.

Мета відвідування: визначити рівень ефективності уроку (стан реалізації його змісту).

Основні підсистеми уроку	Компоненти основних підсистем уроку	Бали
Організаційна К.еф.о. = 1,0	1.1. Організація структури уроку	2
	1.2. Організація навчального матеріалу	2
	1.3. Організація педагогічної діяльності вчителя	2
	1.4. Організація навчальної діяльності учнів	2
	1.5. Організація навчально-матеріального забезпечення уроку	2
	1.6. Організація технічного оснащення уроку	2
	1.7. Використання часу на уроці	2
Дидактична К.еф.д. = 0,86	2.1. Постановка мети навчання на уроці та її досягнення	2
	2.2. Вибір та реалізація змісту навчання	2
	2.3. Вибір та реалізація принципів навчання	1
	2.4. Вибір та реалізація методів навчання	2
	2.5. Вибір та реалізація засобів навчання	2
	2.6. Вибір та реалізація технологій навчання	1
	2.7. Вибір та реалізація форм організації навчальної діяльності учнів	2
Психологічна К.еф.п. = 1,0	3.1. Психологічні основи навчально-пізнавальної діяльності учнів	2
	3.2. Розвиток пізнавальних психічних процесів в учнів	2
	3.3. Формування емоційно-вольових якостей особистості учня на уроці	2
	3.4. Врахування індивідуально-психологічних особливостей особистості учня	2
Виховна К.еф.в. =	4.1. Постановка мети виховання учнів на уроці та її досягнення	2
	4.2. Зміст виховання учнів на уроці та стан його реалізації	2
	4.3. Вибір та реалізація принципів виховання учнів на уроці	1
	4.4. Вибір та реалізація методів виховання учнів на уроці	2
	4.5. Педагогічна доцільність вибору та реалізації технологій виховання учнів	2
	4.6. Формування рис соціально спрямованої особистості учня	2
Санітарно-гігієнічна К.еф.с-г. = 0,83	5.1. Гігієна навчального приміщення, праці вчителя і учнів	2
	5.2. Фізіолого-гігієнічні основи організації навчання на уроці та їх реалізація	1
	5.3. Організація та зміст гігієнічного навчання і виховання учнів на уроці	2
	Всього:	50

підсистем, меншою мірою – психологічної, виховної, санітарно-гігієнічної, оптимально досягаються цілі уроку.

Середній рівень ефективності уроку позначається тим, що в комплексі та в органічній єдності реалізується зміст усіх основних підсистем уроку, але неповністю і неоднаковою мірою реалізуються їх окремі компоненти. Використовуються вчителем модернізовані навчальні програми, в т.ч. з елементами авторського бачення та тлумачення; формуються суб'єкт-суб'єктні відносини з учнями, за яких вони виступають як активні учасниками процесу навчання на уроці, що забезпечує самостійність їх мислення і формування практичних навичок. Забезпечується оптимальна реалізація змісту навчання завдяки використанню модернізованих технологій, в т.ч. комп'ютерних; досягається триєдина мета уроку.

Високий рівень ефективності уроку як педагогічної системи характеризується оптимальною реалізацією змісту його основних підсистем і компонентів, що в інтеграції становлять його суть; учитель працює за модернізованою чи авторською навчальною програмою, використовує новітні технології, сучасні технічні засоби навчання; формує демократичні взаємовідносини з учнями, їх активність і самостійність; досягає освітньої, виховної, розвивальної мети навчання на уроці. Якість засвоєного навчального матеріалу учнями досягає середнього та високого рівнів.

За даними *табл. 2* та поданими критеріями визначено коефіцієнт ефективності уроку географії (див. *табл. 2*):

$K. \text{ еф. у.} = (\sum \text{ факт. к. б.}) : (\sum \text{ max. к. б.}) = 50 : 54 = 0,93$, що відповідає високому рівню.

Для встановлення взаємозв'язку ефективності уроку та його якості як кінцевого результату процесу навчання (рівнів освіти, розвитку та вихованості учнів) доцільно використати запропоновану технологічну карту, яка апробована при перевірці засвоєння учнями теми уроку з географії (*табл. 3*).

Таблиця 3

Технологічна карта оцінки якості уроку географії

Школа ССЗШ №277 м. Києва..... Клас 9-в.....

Кількість учнів 22.....

Учитель... Л.П. Білко.... Предмет... Географія.....

№ з/п	Параметри оцінювання	Рівні знань учнів			
		початк.	серед.	дост.	висок.
I. Освіта:					
1.	теоретичні знання	–	–	–	14
2.	загальнонавчальні уміння і навички	–	–	–	20
3.	спеціальні уміння і навички	–	–	–	20
II. Розвиток:					
1.	пізнавальних психічних процесів	–	–	–	22
2.	емоційно-вольових процесів	–	–	–	22
3.	індивідуально-вольових властивостей особистості	–	–	–	22
III. Виховання:					
1.	національне, моральне, трудове, естетичне тощо)	–	–	–	22
2.	формування рис соціально спрямованої особистості	–	–	–	22
	а) психофізіологічних	–	–	–	22
	б) прагматичних	–	–	–	22

З метою перевірки навчальних досягнень учнів, їх розвитку та виховання вчителькою географії Л.П. Білко окреслено такі питання теоретичного змісту:

- розкрити історію становлення української нації;
- умови та чинники утворення української діаспори;
- особливості східної та західної діаспори;
- духовна культура українського народу;
- причини, що спонукали українців залишати свою Батьківщину.

До відповідей на поставлені питання було залучено 14 учнів, з них 3 – отримали по 12 балів, 11 – по 10 балів.

Практичні навички та уміння учнів перевірялися за такими питаннями:

- нанести на контурній карті розселення українців в країнах світу;
- побудувати діаграму національного складу народу України;
- розкрити суть українських обрядів та свят (театралізовані виступи);
- назвати і розкрити суть державних символів України;
- українські пісні та музичні твори (назвати, заспівати).

Опитано 20 учнів, з них 9 учнів отримали по 12 балів, 6 учнів – по 11 балів, 5 учнів – по 10 балів.

Таким чином, між рівнем ефективності реалізації змісту теми уроку з географії «Українська діаспора, її географія» вчителькою Л.П. Білко та якістю знань учнів встановлена повна відповідність. В органічній єдності на уроці реалізувалася розвивальна та виховна цілі уроку. Інтенсивно формувалися такі пізнавальні психічні процеси учнів як відчуття, сприймання, мислення, уява, пам'ять; емоційно-вольові процеси (емоції, почуття, воля); враховувалися вчителькою індивідуально-психологічні та вікові особливості учнів (темперамент, здібності, характер). Чільне місце на уроці посідало національне, моральне та естетичне виховання учнів, формування психофізіологічних та прагматичних рис соціально зорієнтованої особистості.

Аналогічно поданому зразку технологічної карти спостереження та аналізу уроку як педагогічної системи за синтезованими параметрами-компонентами (*табл. 2*) відбувалися та аналізувалися уроки в експериментальних школах. У результаті доведено педагогічну доцільність використання різних способів організації та здійснення експерименту з аналізу якості уроку.

In the article the methods of organization and realization of are exposed from the analysis of quality of lessons: establishment – «Tabula rasa» (clean board), content-analiz (method of estimation of information which is contained in documents), «pilot» experiment; forming propedevtically, approbation, comparative. The variety of methods of realization of experiment enabled to confirm pedagogical expedience of the use of the system of the parameters technologies and criteria of analysis of quality of lessons developed an author as a pedagogical system.

Key words: aesthetically beautiful education, thought, imagination, age-old features, pragmatic lines.

Отримано: 20.05.2008

О. В. Пташнік

Кам'янець-Подільська загальноосвітня школа I-III ступенів №10

ФОРМУВАННЯ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ СУЧАСНОЇ ОСОБИСТОСТІ ШКОЛЯРА В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ

В статті приділяється увага особливостям поетапного формування критичного мислення учнів під час навчання математики.

Ключові слова: критичне мислення, актуалізація, усвідомлення, рефлексія.

Сучасний науковий прогрес ставить перед системою освіти принципово нові завдання: сформувати особистість учня, ефективно реагуючого на постійні зміни технології як на своєму робочому місці, так і в цілому технологічному ланцюжку. Сьогодні стає дедалі складнішим, що вимагає вміння вирішувати складні проблеми, критично ставитись до обставин, порівнювати альтернативні точки зору та приймати самостійні виважені рішення.

Змінюються цілі та завдання освіти, які постали перед сучасною школою в інформаційному суспільстві. Поступово на зміну традиційній системі навчання приходить особистісно-орієнтована, а традиційні методи навчання змінюються інноваційними, що спрямовані на інтелектуальний розвиток учнів.

Тож яким має бути урок в реформованій освіті, що орієнтований на особистість учня XXI століття? Які ж методи і форми слід застосовувати на уроці, щоб вони сприяли розвитку мислення дитини?

Сучасний урок розглядаємо, як урок знахідок і відкриттів, запитань і сумнівів, він розвиває дитину, спонукає її до пошуку істини. Існує чимало систем, які допомагають вчителю у досягненні поставлених цілей.

Зупинимось на запропонованій Бенджаміном Блумом у 1956 році багаторівневій системі розвитку розумової діяльності учнів. Для визначення рівня розвитку у школярів навичок творчого і критичного мислення він виділив шість ступенів мислення: *знання* (базовий), *розуміння*, *використання* (середній), *аналіз*, *синтез* і *оцінювання* (вищий) фактів і інформації та застосування їх для розв'язування завдань реального життя [5].

Методики критичного мислення апробовані в різних країнах. Це ґрунтовно досліджена модель, яка сприяє ефективному навчанню. В чому ж полягає поняття «критичного мислення»?

Критичне мислення – це мислення вищого порядку, яке спирається на інформацію, усвідомлене сприйняття власної інтелектуальної діяльності та діяльності інших [6].

Під критичним мисленням ми розуміємо здатність учня аналізувати навчальну інформацію з позиції логіки та особистісного підходу з метою використання отриманих результатів як до стандартних, так і нестандартних ситуацій і проблем та здатність ставити нові запитання, знаходити аргументи, приймати незалежні продумані рішення.

Критичне мислення – це складний процес, що починається з ознайомлення з інформацією, а закінчується прийняттям рішень. Критичність мислення означає не негативність суджень або критики, а розумний розгляд різних підходів для винесення обґрунтованих суджень і рішень. Орієнтація на критичне мислення передбачає нічого не приймати на віру. Кожен учень, не дивлячись на авторитет, має власну думку в контексті навчальної програми.

Як відомо, окремі навички критичного мислення особистості формуються стихійно, якщо учень збагачує свій життєвий досвід. Проте такий досвід відсутній у більшості учнів. Вони не отримують навичок критичного мислення автоматично.

Критичне мислення проявляється в здатності дитини самостійно аналізувати інформацію; вмінні бачити помилки або логічні порушення у твердженнях різних авторів або партнерів; аргументувати свої думки, змінювати їх, якщо вони неправильні, і відстоювати, якщо вірні; прагненні до пошуку оптимальних та аргументованих рішень.

При вивченні дисциплін природничо-математичного циклу відбувається ефективне формування критичного

мислення учнів. Наприклад, засвоєння навчального матеріалу з математики дозволяє активізувати розумову діяльність школярів, виховує у них уміння думати логічно, послідовно, обґрунтовано. Вивчення математики сприяє вдосконаленню самого механізму мислення учнів, усвідомленню контролю за ходом процесу мислення, адекватній оцінці результатів розумової діяльності, формуванню умінь бачити об'єктивний характер законів природи та явищ навколишнього світу. Учні усвідомлюють, як одержано ті чи інші наукові результати, чому в їх основу покладено певний зміст, якою мірою він відповідає вже набутому знанням й особистісно значущим орієнтирам, цінностям.

В 2001 році Андерсен та Кратволь переглянули Блумівську таксономію освітніх цілей. Вони виділили когнітивні (мисленеві) процеси і вимірювання рівня знань. В наступній таблиці наведемо приклади, щоб показати як ця таксономія може бути застосована в навчальному процесі при вивченні математики:

Когнітивні процеси	Приклади
<i>Пам'ятати – відтворювати вірну інформацію з пам'яті</i>	
Впізнання	Знайти паралельні прями в приміщенні класної кімнати
Називання (пригадування)	Записати формулу для знаходження периметра ромба
<i>Розуміти – засвоювати навчальний матеріал чи досвід</i>	
Інтерпретація (перекладання)	Записати розв'язання текстової задачі у вигляді алгебраїчного виразу чи рівняння
Наведення прикладів	Накресліть тупокутний трикутник
Класифікація	Виділити із даних чисел прості та складені
Підведення підсумків	Скласти список основних понять, що відносяться до теми «Вектори»
Встановлення взаємозв'язків	Продовжити ряд запропонованих чисел
Порівняння	Вказати чим схожі і чим відмінні призма та циліндр
Пояснювання	Від чого залежить кількість коренів квадратного рівняння і як?
<i>Застосувати – діяти згідно правил</i>	
Виконання за інструкцією	Помножити звичайні дроби
Виконання за власно створеною інструкцією	За допомогою лінійки та циркуля побудуйте кут, градусна міра якого 30°.
<i>Аналізувати – розбити щось на частини, які не мають ознак цілого</i>	
Диференціювання (відрізнити один від одного, розділити)	Чи існує різниця між колом і кругом?
Впорядкування	Розмістити числа в порядку зростання
Атрибуція (визначення характерних ознак)	Охарактеризуйте види рухів та виділіть їх характерні ознаки
<i>Оцінювати – робити судження, основані на критеріях</i>	
Перевірка	Як переконались в тому, що прями, задані рівняннями, перетинаються?
Критика, рецензування	Прорецензуйте відповідь однокласника та дайте їй оцінку
<i>Створити, синтезувати – зібрати нове ціле з частин чи розпізнати компоненти нової структури</i>	
Генерування	Як встановити опору вертикально?
Планування	Створити сценарій мультимедійної презентації про чотирикутники
Вироблення	Яку найменшу кількість плитки треба придбати для покриття підлоги вказаної кухні та вкажіть спосіб її вкладки?

Під час вивчення математики в школі можуть бути сформовані такі уміння критичного мислення учнів:

- набуття навичок оцінного мислення;

- набуття навичок наукової аргументації при доведенні теорем;
- здатність до аналізу, синтезу, узагальнення, класифікації, розпізнавання, співставлення і протиставлення;
- розвиток контролю-аналітичних умінь при виконанні взаємообернених операцій;
- здатність до виявлення переваг того чи іншого способу розв'язання завдань;
- уміння виробляти альтернативні варіанти і вибирати найоптимальніший.

Формують критичність мислення учнів задачі на доведення, пошук і аналіз помилок, рецензування; завдання високого рівня проблемності, які можна розв'язати різними способами; задачі, які провокують помилку; задачі, в яких слід встановити вірогідність умови; нестандартні й оригінальні задачі. Вирішення зазначених типів задач розвиває здатність особистості до рефлексивно-оцінних дій та поряд з критичністю вдосконалюються такі інтелектуальні особистісні якості, як самостійність, гнучкість.

Стратегічним напрямом розвитку в учнів критичного мислення є навчання задавати запитання. Ставити питання – непроста справа, слід знати, питання якого характеру можна задавати в даному випадку, в якій формі сформулювати. Питання можуть бути уточнюючого характеру, проблемні, дослідницькі та питання-роздуми. Крім того, вони можуть бути різних рівнів складності.

Для того, щоб спрямувати процес розвитку критичного мислення дітей у конструктивне русло, необхідно створити атмосферу схвалення розмаїття поглядів та думок, активізації пізнавальної діяльності, пошуку нестандартних шляхів розв'язання проблем. Педагог має залишатись нейтральною стороною. Він не повинен поспішати з висновками, натомість має спрямовувати процес дискусії на вирішення даної проблеми, заохочувати учасників до висловлення власних думок. Цей процес при обговоренні даного питання можна скерувати за допомогою постановки певних питань.

Наведемо приклади таких питань:

- ✓ Які шляхи вирішення даної проблеми ви бачите?
- ✓ Які міркування ви можете навести щодо підтвердження власної думки?
- ✓ Чи існують інші шляхи вирішення даного питання?
- ✓ Чи погоджуєтесь ви із таким міркуванням?
- ✓ Як узгоджується ця думка із раніше висловленою?
- ✓ Знайдіть найраціональніший шлях вирішення даного питання?

Критичне мислення можна розвивати в добре та спеціально організованому навчальному процесі, бо навчання – це активна, розсудлива діяльність [3].

Тому структура уроку, спрямованого на розвиток критичного мислення, виглядає так:

Етапи уроку	Способи реалізації	Форми роботи
Актуалізація	Залучення пам'яті, інтелекту. Постановка питання. Висування пропозицій. Обговорення мети уроку.	«Мозковий шторм», «Мікрофон», «Метод прес», «асоціювання», дискусія.
Усвідомлення	Читання тексту. Лекція. Досвід учнів. Дослідження. Презентація проєктів.	Робота в групах Індивідуальна робота. Рольова гра. Багаторівневе опитування.
Рефлексія	Обговорення. Систематизація. Переоцінка. Нове тлумачення отриманих знань. Захист проєктів.	Взаємне опитування. «Мозковий шторм», «Мікрофон», «Метод прес», «Рюкзак», дискусія. Робота в групах.

На етапі актуалізації відбувається визначення учнями рівня власних знань та демонстрація первинних знань з даної теми. Роль вчителя на цьому етапі – спрямувати роботу учнів на розв'язання, виявити думки школярів та уважно прислухатись до учнівських ідей.

Для актуалізації наявних знань учнів можна провести, уже відомі всім, такі методичні прийоми як "мозковий шторм", "мікрофон", "асоціювання".

Організувати роботу можна в такий спосіб. Вчитель презентує загальну проблему або чітко сформулює певне проблемне питання. Учніма пропонуються висловити ідеї, коментарі, пов'язані із вирішенням даної проблеми. Необхідно заохотити всіх учнів до активного обговорення, жодна із запропонованих ідей не має бути відхиленою. Всі вони записуються на дошці. Після того, як усі ідеї зібрано, їх групують, аналізують та вибирають ті, що вирішують дану проблему.

На етапі актуалізації добре працює «Метод прес». Цей метод допомагає учням знаходити вагомі аргументи і формувати власну думку відносно проблемного питання, формувати свої ідеї у вигляді чіткої та логічної структури [4]. «Метод прес» може бути використаний і на будь-якому іншому етапі уроку, спрямованого на розвиток критичного мислення.

Для ілюстрації даного методу можна скористатися такою таблицею:

«Я вважаю ...»	Висловлюємо свою думку.
«Тому що ...»	Пояснюємо причину такої точки зору.
«Наприклад, ...»	Наводимо приклад.
«Отже, ...»	Робимо висновки.

Покажемо як працює «Метод прес» на прикладі уроку геометрії в 7 класі при вивченні теми «Прямокутний трикутник».

1. Я вважаю, що у прямокутного трикутника не може бути два прямих кутів.
2. Тому, що виникає протиріччя із теоремою про суму кутів трикутника.
3. Наприклад, $90^\circ + 90^\circ + 2^\circ = 182^\circ > 180^\circ$. Такого трикутника не існує.
4. Отже, прямокутний трикутник може мати лише один прямих кут.

Другим етапом уроку є усвідомлення змісту інформації. Першочерговою метою на цій стадії є підтримка і збереження зацікавленості учнів та перевірка його власного розуміння фрагмента навчального матеріалу. Школярі, які вчать активно, зазвичай перевіряють свої судження в ході зіткнення з новою інформацією.

На стадії усвідомлення ефективними виявляються робота в групах, рольова гра, взаємне навчання, інтерактивні педагогічні технології [2].

Рефлексія – третій етап уроку, що формує критичне мислення учня. На цьому етапі закріплюються нові терміни для фіксації знань, набутих навичок, узгоджується нова інформація із уже відомою, встановлюється цінність нової інформації.

Рефлексія починається, як правило, з індивідуального представлення отриманих відомостей чи результатів і закінчується спільним обговоренням. Учень краще запам'ятує те, що розуміє та в змозі передати іншим, може сформулювати своїми словами. В такий спосіб формується власне розуміння набутих знань.

Прийомам рефлексії діти навчаються у процесі визначення логічної структури навчального матеріалу, встановлення можливостей його практичного застосування, пошуку прикладів із власного досвіду, що ілюструють твердження, які вивчаються.

Чудову можливість залучити кожного учня класу до роботи на етапі рефлексії дає метод «Рюкзак», зміст якого полягає в тому, що кожен учень на папері відповідає на питання: «Які із отриманих на уроці знань, умінь і навичок ви візьмете для використання на інших уроках, у житті, для виконання домашнього завдання?» Папірці складаються у уявний рюкзак, вибірково зачитуються відповіді.

Педагог, який працює творчо, розуміє проблеми своїх учнів, особливості учнівського колективу, повинен вміти зорієнтувати їх на критичне осмислення та вирішення будь-якої проблеми, власної здатності до індивідуальної чи групової роботи. Слід пам'ятати, що учень може вчитися критично мислити у будь-якому віці, але навчити мислити

не можна протягом одного уроку. Для цього потрібна цілісна система по формуванню критичного мислення.

Слід визнати, що саме критичне мислення має бути покладене в основу розвитку в учнів можливостей засвоювати новий досвід; шукати різні способи вирішення проблем, сприймати нові ідеї та аналізувати висновки з них; зіставляти різні точки зору; бачити невизначеність та помилковість суджень, обирати власну позицію, обґрунтовувати її доцільність.

Ми прийшли до висновку, що критичне мислення можна визначити як оцінну розумову діяльність, спрямовану на забезпечення її компетентності, здатності молодшої людини до адекватних конструктивних змін в сферах життєдіяльності, самооцінки, сталої критичної позиції в соціумі.

Список використаних джерел:

1. Евдокимов В.И., Олейник Т.А., Горькова С.А., Микитюк М.В. Практикум по развитию практического мышления. – Х.: Торнадо, 2002. – 144 с.

2. Помету О., Пироженко Л. Интерактивные технологии навчання: теория, практика, досвід. – К., 2002. – 135 с.
3. Родигіна І. В. Компетентнісно орієнтований підхід до навчання. – Х: Основа, 2005. – 96 с.
4. Сиротинко Г.О. Сучасний урок: інтерактивні технології. – Х: Основа, 2005. – 124 с.
5. Стіл Дж., Мередіт К., Темпл Ч. Методична система – розвиток критичного мислення у навчанні різних предметів. – НМЦ «Інтелект», 1998.
6. Тягло О.В. Критичне мислення: Навчальний посібник. – Х: Основа, 2008. – 189 с.

In the article attention is spared to the features of the stage-by-stage forming of critical thought of students during the studies of mathematics.

Key words: critical thought, actualization, awareness, reflection.

Отримано: 5.05.2008

УДК 378.4

Л. А. Сидорчук

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

ІНТЕГРАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ В ОСВІТІ: ЗАРУБІЖНІ ІНТЕГРАЦІЙНО-ПЕДАГОГІЧНІ КОНЦЕПЦІЇ

Питанням інтеграції у вітчизняній і світовій педагогіці дослідники приділяють немало уваги. Сьогодні ми можемо говорити про інтеграційно-педагогічні концепції як сукупність систематизованих поглядів, положень і ідей, визначальну спрямованість і зміст інтеграційно-педагогічної діяльності у тій або іншій галузі, на тому або іншому рівні реалізації освітньо-виховних цілей і завдань.

Ключові слова: освіта, інтеграція, інтеграційно-педагогічні концепції.

Серед зарубіжних інтеграційно-педагогічних концепцій доречно виділити дві групи. У першій з них розташовані концепції, предметом яких є безпосередньо інтеграційні процеси, що знаходять віддзеркалення в їх назвах. До їх числа ми відносимо концепції інтеграції виховних сил суспільства; внутрішньої інтеграції педагогічного знання; інтеграційної картини освіти; синтезу дидактичних систем; інтеграції загальної та професійної освіти; інтеграції змісту початкової професійної освіти; інтеграції та диференціації форм організації навчання; інтеграції вищої освіти і фундаментальної науки; інтегрованих закладів та інш.

До другої групи належать освітньо-виховні концепції, в яких інтеграційний елемент зовні не виявляється, але імпліцитно задається їхніми характеристиками і виступає як результат їх реалізації. До них ми відносимо: концепцію культурно-освітнього центру; концепцію топографічної освіти; концепцію цілісної школи у сучасній німецькій педагогіці; концепцію гуманітарно-педагогічного центру тощо.

Концепція інтеграції виховних сил суспільства ґрунтується на відомих положеннях Дж. Дьюї (школа повинна практично злитися з соціально-економічними потребами) і П. Наторпа (школа повинна приєднатися до господарських співтовариств). У сучасній педагогіці підкреслюється, що соціально-педагогічний комплекс виникає тоді, коли виховні сили мікрорайону інтегруються в єдине ціле, що функціонує як ансамбль, єдиний механізм взаємодіючих елементів; при цьому допускається втрата відомствами автономності заради діалектичного збагачення нової інтегрованої взаємодії.

У роботах В.І. Загвязінського розроблені основні положення концепції внутрішньошкільної інтеграції педагогічного знання: визначені її чинники, принципи побудови інтеграційних педагогічних концепцій, вихідні ідеї, що складають ядро загальної педагогіки і напрямку (механізму) її розвитку. Особливий інтерес викликають сформульовані В.І. Загвязінським напрями становлення загальної педагогіки.

Перший напрям припускає виокремлення тих положень і закономірностей, на які належить спиратися у всіх типах навчальних закладів (школа, ВНЗ, профтехучилище) і навіть у виробничому колективі. Даний напрям має два зрізи: а) горизонтальний – виділення педагогіки: її методологічних і загальнотеоретичних основ; б) вертикальний – навчання про механізми, принципи, методи, форми навчання

(загальна дидактика) та теоретичні основи, закони, інваріантні підходи до виховання. В.І. Загвязінський [3] справедливо вказує, що виділення інваріантного не є проста логічна процедура. Необхідно виділити основні ідеї, поняття, закономірності, що існують у педагогічних теоріях окремих галузей.

Другий напрям потребує синтезу і взаємозбагачення існуючих концепцій у педагогіці. Так, ідеї проблемного навчання збагачуються ідеями нежорсткої алгоритмізації; програвані підходи до навчання поєднуються з елементами евристичного засвоєння знань. При цьому взаємопроникнення категорій, екстраполяція підходів виражаються в узагальненні приватних і конкретизації загальних підходів, проникненні їх з однієї конкретної галузі в іншу.

Третій напрям у перспективі веде до створення інтеграційної системи знань – комплексного сучасного людознавства, в якій системно побудована педагогіка займе одне з центральних місць. Зокрема, Г.Н. Серіков [6, с. 73] розробив концепцію інтеграційної картини освіти, центром якої є цільове замовлення («привласнена освіченість»).

Значну роль тут відіграють освітні процеси, що інтегрують діяльність викладання і навчання, наставництва і засвоєння. У сукупності привласнена освіченість і освітні процеси складають ту частину інтеграційної картини, в якій відображені ті аспекти освіти, що безпосередньо належать учням. Відповідно інтеграція привласненої освіченості з освітніми процесами веде до розвитку самостійності учнів – оволодінню ними соціальним досвідом, який закладений у стандартах освіти [1; 2].

Реалізація освітніх процесів неможлива без цілком визначеного забезпечення, що включає зміст освіти, методи реалізації освітніх процесів, кваліфікацію педагогів, матеріально-технічні та соціальні умови. Таким чином, ми маємо справу з певною формою виразу цілісних уявлень про освіту, що охоплюють усю сукупність її різноманітних складових. Отже, є підстави говорити про спробу вирішення на освітньому рівні проблеми кола герменевтики: щодо розуміння цілого необхідно зрозуміти його окремі частини, але щодня розуміння окремих частин вже необхідно мати уявлення про сенс цілого. «Мова ... йде, – зазначає Г.Н. Серіков – про доцільність розробки наукових уявлень про освіту як єдине ціле, що сполучає (взаємно узгоджені,

не можна протягом одного уроку. Для цього потрібна цілісна система по формуванню критичного мислення.

Слід визнати, що саме критичне мислення має бути покладене в основу розвитку в учнів можливостей засвоювати новий досвід; шукати різні способи вирішення проблем, сприймати нові ідеї та аналізувати висновки з них; зіставляти різні точки зору; бачити невизначеність та помилковість суджень, обирати власну позицію, обґрунтовувати її доцільність.

Ми прийшли до висновку, що критичне мислення можна визначити як оцінну розумову діяльність, спрямовану на забезпечення її компетентності, здатності молодшої людини до адекватних конструктивних змін в сферах життєдіяльності, самооцінки, сталої критичної позиції в соціумі.

Список використаних джерел:

1. Евдокимов В.И., Олейник Т.А., Горькова С.А., Микитюк М.В. Практикум по развитию практического мышления. – Х.: Торнадо, 2002. – 144 с.

2. Помету О., Пироженко Л. Интерактивные технологии навчання: теория, практика, досвід. – К., 2002. – 135 с.
3. Родигіна І. В. Компетентнісно орієнтований підхід до навчання. – Х: Основа, 2005. – 96 с.
4. Сиротинко Г.О. Сучасний урок: інтерактивні технології. – Х: Основа, 2005. – 124 с.
5. Стіл Дж., Мередіт К., Темпл Ч. Методична система – розвиток критичного мислення у навчанні різних предметів. – НМЦ «Інтелект», 1998.
6. Тягло О.В. Критичне мислення: Навчальний посібник. – Х: Основа, 2008. – 189 с.

In the article attention is spared to the features of the stage-by-stage forming of critical thought of students during the studies of mathematics.

Key words: critical thought, actualization, awareness, reflection.

Отримано: 5.05.2008

УДК 378.4

Л. А. Сидорчук

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

ІНТЕГРАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ В ОСВІТІ: ЗАРУБІЖНІ ІНТЕГРАЦІЙНО-ПЕДАГОГІЧНІ КОНЦЕПЦІЇ

Питанням інтеграції у вітчизняній і світовій педагогіці дослідники приділяють немало уваги. Сьогодні ми можемо говорити про інтеграційно-педагогічні концепції як сукупність систематизованих поглядів, положень і ідей, визначальну спрямованість і зміст інтеграційно-педагогічної діяльності у тій або іншій галузі, на тому або іншому рівні реалізації освітньо-виховних цілей і завдань.

Ключові слова: освіта, інтеграція, інтеграційно-педагогічні концепції.

Серед зарубіжних інтеграційно-педагогічних концепцій доречно виділити дві групи. У першій з них розташовані концепції, предметом яких є безпосередньо інтеграційні процеси, що знаходять віддзеркалення в їх назвах. До їх числа ми відносимо концепції інтеграції виховних сил суспільства; внутрішньої інтеграції педагогічного знання; інтеграційної картини освіти; синтезу дидактичних систем; інтеграції загальної та професійної освіти; інтеграції змісту початкової професійної освіти; інтеграції та диференціації форм організації навчання; інтеграції вищої освіти і фундаментальної науки; інтегрованих закладів та інш.

До другої групи належать освітньо-виховні концепції, в яких інтеграційний елемент зовні не виявляється, але імпліцитно задається їхніми характеристиками і виступає як результат їх реалізації. До них ми відносимо: концепцію культурно-освітнього центру; концепцію топографічної освіти; концепцію цілісної школи у сучасній німецькій педагогіці; концепцію гуманітарно-педагогічного центру тощо.

Концепція інтеграції виховних сил суспільства ґрунтується на відомих положеннях Дж. Дьюї (школа повинна практично злитися з соціально-економічними потребами) і П. Наторпа (школа повинна приєднатися до господарських співтовариств). У сучасній педагогіці підкреслюється, що соціально-педагогічний комплекс виникає тоді, коли виховні сили мікрорайону інтегруються в єдине ціле, що функціонує як ансамбль, єдиний механізм взаємодіючих елементів; при цьому допускається втрата відомствами автономності заради діалектичного збагачення нової інтегрованої взаємодії.

У роботах В.І. Загвязінського розроблені основні положення концепції внутрішньошкільної інтеграції педагогічного знання: визначені її чинники, принципи побудови інтеграційних педагогічних концепцій, вихідні ідеї, що складають ядро загальної педагогіки і напрямку (механізму) її розвитку. Особливий інтерес викликають сформульовані В.І. Загвязінським напрями становлення загальної педагогіки.

Перший напрям припускає виокремлення тих положень і закономірностей, на які належить спиратися у всіх типах навчальних закладів (школа, ВНЗ, профтехучилище) і навіть у виробничому колективі. Даний напрям має два зрізи: а) горизонтальний – виділення педагогіки: її методологічних і загальнотеоретичних основ; б) вертикальний – навчання про механізми, принципи, методи, форми навчан-

ня (загальна дидактика) та теоретичні основи, закони, інваріантні підходи до виховання. В.І. Загвязінський [3] справедливо вказує, що виділення інваріантного не є проста логічна процедура. Необхідно виділити основні ідеї, поняття, закономірності, що існують у педагогічних теоріях окремих галузей.

Другий напрям потребує синтезу і взаємозбагачення існуючих концепцій у педагогіці. Так, ідеї проблемного навчання збагачуються ідеями нежорсткої алгоритмізації; програвані підходи до навчання поєднуються з елементами евристичного засвоєння знань. При цьому взаємопроникнення категорій, екстраполяція підходів виражаються в узагальненні приватних і конкретизації загальних підходів, проникненні їх з однієї конкретної галузі в іншу.

Третій напрям у перспективі веде до створення інтеграційної системи знань – комплексного сучасного людознавства, в якій системно побудована педагогіка займе одне з центральних місць. Зокрема, Г.Н. Серіков [6, с. 73] розробив концепцію інтеграційної картини освіти, центром якої є цільове замовлення («привласнена освіченість»).

Значну роль тут відіграють освітні процеси, що інтегрують діяльність викладання і навчання, наставництва і засвоєння. У сукупності привласнена освіченість і освітні процеси складають ту частину інтеграційної картини, в якій відображені ті аспекти освіти, що безпосередньо належать учням. Відповідно інтеграція привласненої освіченості з освітніми процесами веде до розвитку самостійності учнів – оволодінню ними соціальним досвідом, який закладений у стандартах освіти [1; 2].

Реалізація освітніх процесів неможлива без цілком визначеного забезпечення, що включає зміст освіти, методи реалізації освітніх процесів, кваліфікацію педагогів, матеріально-технічні та соціальні умови. Таким чином, ми маємо справу з певною формою виразу цілісних уявлень про освіту, що охоплюють усю сукупність її різноманітних складових. Отже, є підстави говорити про спробу вирішення на освітньому рівні проблеми кола герменевтики: щодо розуміння цілого необхідно зрозуміти його окремі частини, але щодня розуміння окремих частин вже необхідно мати уявлення про сенс цілого. «Мова ... йде, – зазначає Г.Н. Серіков – про доцільність розробки наукових уявлень про освіту як єдине ціле, що сполучає (взаємно узгоджені,

з'єднані) знання окремих її аспектів» [6]. Необхідно також зазначити, що у створенні інтеграційної картини освіти використовується системний підхід. Власне, запропонована інтегрована картина є не що інше, як відкрита динамічна система існування, функціонування та розвитку освіти.

З окресленого витікають наступні завдання: а) представити навчання як внутрішньо скоординовану систему взаємозв'язків і встановити, довести адекватність цього представлення зв'язкам і залежностям педагогічної реальності; б) знайти єдину природу всіх педагогічних явищ, а для цього виявити загальне і інваріантне у всіх дидактичних системах; в) визначити зв'язок між різними дидактичними закономірностями; г) обґрунтувати синтетичну цілісну теорію навчання.

Низка положень дидактичного синтезу розкриті М.І. Махмутовим [4, с. 144]. Зокрема, це стосується виділених ними підходів до розробки цілісної теорії: сумарного, «дзеркального» і власне інтегрованого. В основі останнього лежить ідея синтезу провідних психолого-дидактичних концепцій як одного зі способів розв'язання найважливіших протиріч педагогіки, зокрема між необхідністю формування в учнів системи знань і цілісного світогляду, пізнавальні потреби, мотивів навчання і праці та відсутністю системності у самому процесі викладання окремих дисциплін, нестиковкою природничих і технічних знань як між собою, так і з гуманітарними дисциплінами. Вказані автори намагаються також визначити рівень інтеграційного потенціалу дидактичних систем.

Концепція інтеграції загальної та професійної освіти запропонована у роботах М.Н. Берулави. На його думку, інтеграція змісту освіти виражає єдність змістовних і процесуальних сторін і має відношення до всіх рівнів змісту освіти: загальнотеоретичного уявлення, навчального предмету, навчального матеріалу, педагогічної дійсності, особистості учня тощо. Об'єктивною основою інтеграції загальної професійної освіти є інтеграційні процеси, що мають місце у науці, техніці та виробництві. Основні напрями їх інтеграції у дидактично адаптованому вигляді можуть бути використані як для загальної, так і професійної освіти. Їм надаються структурно-топологічні характеристики інтеграції змісту освіти, а також її чинники, функції, принципи.

Інтеграція загальної та професійної освіти виявляється в: 1) системі інтегрованих цілей, що визначають місце політехнічної підготовки професійно-технічної освіти; 2) концентрації та узгодженні видів діяльності, що пов'язані з політехнічною орієнтацією; 3) певному сполученні теоретичних і практично-пізнавальних компонентів орієнтації; 4) організації політехнічної підготовки; 5) програмно-цільовому узгодженні взаємодії основних ланок навчально-виховного процесу. З метою оптимізації організаційної структури політехнічної підготовки автор пропонує забезпечення домінуючого функціонування чотирьох груп інтеграційних процесів.

Могутній інтеграційний потенціал закладений у концепції вітагенного навчання, що обумовлюється двома обставинами. По-перше, вітагенне навчання ґрунтується на актуалізації життєвого досвіду особистості, її інтелектуально-психологічному потенціалі. При цьому життєвий досвід трактується як вітагенна інформація, думки, відчуття, свідку людини, що представляють для неї самодостатню цінність. Отже, концепція вітагенного навчання, в основу якої покладено в якості вихідного евристичного обґрунтування категорію людського життя, тим самим припускає використання у ході реалізації педагогічних завдань багатий спектр складових життєдіяльності людини.

По-друге, інтеграційна природа концепції вітагенного навчання обумовлюється тією обставиною, що іншою її основоположною категорією є голографія (від гр. *holos* – «цілий, весь»). Інакше кажучи провідною характеристикою голографії виступає багатомірність. Логічно передбачити, що голографічний метод навчання з максимальною адекватністю здатний відобразити багатомірну сутність людини, модульним виразом якої можуть слугувати п'ять інваріантів структури особистості: 1) просторово-часові орієнтації; 2) потребо-вольові естетичні переживання; 3) змісто-

вна спрямованість особистості; 4) рівні опанування особистістю діяльності; 5) форми реалізації діяльності. Окрім цих інваріантів виокремлюють їх складові. Наприклад, просторово-часові орієнтації складаються з минулого, сьогодення, майбутнього; потребо-вольові естетичні переживання у свою чергу поділяються на негативні, амбівалентні, позитивні тощо. Звідси витікає «багатомірне» визначення особистості. Особистість – це людина, що активно освоює і цілеспрямовано перетворює природу, суспільство і себе саму, володіє унікальним динамічним співвідношенням просторово-часових орієнтації, потребо-вольових переживань, змістовної спрямованості, рівнів освоєння і форм реалізації діяльності, що забезпечують свободу вибору вчинків і міру відповідальності за їх наслідки перед природою, суспільством і своєю совістю.

Інтегрованість цього методу безпосередньо витікає з цілі з'єднання вітагенних даних з освітніми. При цьому в основу такого з'єднання покладена розбіжність, ступінь якої може бути різною: незбіг, протиріччя, неприйняття, заперечення, взаємовиключення. Викладачу необхідно діагностувати ступінь розбіжності між вітагенними і освітніми знаннями і, спираючись на систему наукових доказів, розкрити освітні цінності життєвого досвіду учнів. У результаті ми маємо справу з вітагенно-освітнім синтезом, кінцевим результатом якого може стати формування інтеграційно-цілісного мислення, що здатне різносторонньо охопити дійсність як «по-горизонталі», так і «по-вертикалі». Отже, у разі вітагенно-освітнього синтезу є сенс говорити про наявність тут факту глибинної інтеграції, що пронизує всі рівні і форми існування людської життєдіяльності.

Безпосередньо інтеграційний сенс має використання голографічного методу у науково-педагогічних дослідженнях, які передбачають розгляд будь-яких об'єктів у фокусі трактувань різних суміжних наук. Зокрема, категорія інтеграції розглядається з позицій філософії, психології, педагогіки. Голографічний метод дозволяє побачити ціле у частині та частину – у цілому, об'єднати в єдиному освітньому просторі суб'єктні та об'єктні складові педагогічного процесу.

В цілому, аналіз інтеграційно-педагогічних концепцій дозволяє зробити наступні висновки:

1. На сьогодні у педагогіці функціонує достатньо велика кількість інтеграційно-педагогічних концепцій і систем, які доповнюють загальну інтеграційну картину. Проте створення дійсно цілісної інтеграційної картини у педагогіці вимагає посилення інтеграційної роботи в області поглиблення синтезу: а) усередині самих концепцій (джерел); б) між концепціями (між джерелами); в) між концепціями та джерелами. При цьому, природно, необхідно враховувати відносний характер поділу інтеграційно-педагогічних робіт на «джерела» і «концепції».

2. Інтеграційно-педагогічні концепції є евристично-методологічним орієнтиром при створенні нових інтеграційно-педагогічних концепцій, зокрема, інтеграційно-цілісного підходу.

3. Інтеграційно-педагогічні концепції, що конденсують у собі багатий набір інтеграційних засобів, можуть бути використані як технологічно-методологічний і власне технологічний інструментарій здійснення інтеграційно-педагогічної діяльності та здатні на своїй основі породжувати інтеграційно-педагогічні технології. Перш за все це відноситься до концепції вітагенного навчання з голографічним методом проєкцій, яка потребує використання найбільш інтеграційно-емних педагогічних технологій та вимагає при своїй реалізації проблемного, контекстного, модульного навчання тощо.

Список використаних джерел:

1. Бондарь В.І. Дидактика. – К.: Либідь, 2005. – 264 с.
2. Гончаренко С.У., Клит Я. Загальнотеоретичні інтеграції природничо-наукових і методичних знань студентів // Шляхи освіти. – 1997. – № 1. – С.17-19.
3. Загвязинский В.В. Идея, замысел и гипотеза педагогического исследования // Педагогика. – 1997. – № 2. – С. 9-14.
4. Махмутов М.И. Взаимосвязь общего и профессионального образования учащихся средних ПТУ: Сб. науч. тр. – М., 1983.

5. Перро Э. Размышления о глобализации // Глобализация: контуры XXI века. – М., 2004.
 6. Сериков Г.Н. Образование и развитие человека. – М., 2002.

In domestic and world pedagogic researchers spare quite a bit attention the questions of integration. Today we can talk about integration pedagogical conceptions as aggregate of the systematized looks, positions and ideas, determining orienta-

tion and maintenance of integration pedagogical activity, in that or to other industry, on that or other level of realization of educationally educate aims and tasks.

Key words: are education, integration, integration pedagogical conceptions.

Отримано: 28.04.2008

УДК 351.745

О. Г. Чорна

Кам'янець-Подільський національний університет

ПИТАННЯ УДОСКОНАЛЕННЯ ВИКЛАДАННЯ «БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ» СТУДЕНТАМ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

Розглянуто проблеми організації викладання «Безпеки життєдіяльності» у вищих закладах освіти.

Ключові слова: безпека, життєдіяльність, освіта, знання, проблема.

На сучасному етапі розвитку цивілізації безпека людини та людства в цілому розглядається як основне питання. Концепція сталого розвитку людства ООН стала основою для вирішення низки проблем щодо безпеки людини, зокрема розвитку освіти в даній галузі [1]. Проблеми сталого розвитку особливо актуальні для нашої країни, яка зараз переживає глибоку еколого-економічну кризу. Безперечно, що одним із головних напрямів забезпечення безпеки населення України є належна освіта з проблем безпеки. Це знайшло своє повне відображення у Концепції освіти з напрямку "Безпека життя і діяльності людини", яка затверджена Міністерством освіти та науки України 12.03.2001 р. Безпека життєдіяльності входить до блоку дисциплін про безпеку людини, який включає в себе охорону праці, валеологію, основи медичних знань, основи екології та цивільну оборону. Чільне місце відводиться "Безпеці життєдіяльності", оскільки саме ця дисципліна має світоглядно-професійний характер.

Об'єктом вивчення безпеки життєдіяльності є людина у всіх аспектах її діяльності (фізичному, психологічному, духовному, суспільному). Предметом вивчення є вплив на життєдіяльність та здоров'я людини зовнішніх і внутрішніх факторів. Підготовка студентів у рамках навчальної дисципліни «Безпека життєдіяльності» містить теоретичні питання, спрямовані передусім на формування світогляду, вироблення ідеології поведінки і формування особистісних якостей студента.

Вітчизняні науковці у своїх роботах, що присвячені питанням удосконалення процесу викладання дисципліни «Безпеки життєдіяльності» у вищих навчальних закладах, вказують на існування проблем, які виникають в організації викладання дисципліни.

Викладачі безпеки життєдіяльності свою роботу у вищому навчальному закладі організовують на основі таких документів:

- програми нормативної дисципліни «Безпека життєдіяльності» для вищих навчальних закладів освіти, затвердженої першим заступником Міністра освіти України 04.12.98 р.;
- програми нормативної дисципліни «Основи охорони праці» для вищих закладів освіти, затвердженої першим заступником Міністра освіти України 31.07.97 р., та програми підготовки фахівців і магістрів з дисципліни «Цивільна оборона»;
- науково-методичною Радою Міністерства освіти і науки України 06.06.2002 р. розглянуто і схвалено Типову програму нормативних дисциплін «Безпека життєдіяльності» та «Цивільна оборона» для студентів вищих навчальних закладів всіх спеціальностей», 21.10.2004 р. розглянуто та схвалено блоки змістових модулів з питань безпеки життєдіяльності, а 19.01.2006 р. – з питань цивільного захисту. У програмі враховано: досвід Європейської системи освіти у сфері ризику, рішення першої науково-методичної конференції "Безпека життя і діяльності людини – освіта, наука, практика" та наукові дослідження у сфері безпеки людини.

У всіх вищезгаданих документах з дисциплін «Безпека життєдіяльності», «Основи охорони праці» та «Цивільна оборона» вони існують як окремі незалежні дисципліни. Послідовність викладання цих дисциплін повинна бути саме така і викладати їх у іншій послідовності недоцільно [4].

У 2005 році науково-методичним центром вищої освіти Міністерства освіти і науки України рекомендовано інтегровану навчальну програму для студентів педагогічних вищих навчальних закладів (освітньо-кваліфікаційний рівень «бакалавр») навчальної дисципліни «Безпека життєдіяльності, цивільна оборона та охорона праці», яка побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу у вищих навчальних закладах.

Наказом МОН України від 07.06.06 № 444 для напрямку 0501 «Економіка і підприємництво» було об'єднано три курси: «Охорона праці», «Безпека життєдіяльності» та «Цивільна оборона» на модульному принципі під єдиною назвою БЖД.

Поєднання цих нормативних дисциплін має як і своїх прихильників так і опонентів. Оскільки, великий сумнів викликає така послідовність вивчення модулів, за умови, що безпека життєдіяльності є базовою дисципліною при вивченні охорони праці, захисту навколишнього середовища, цивільної оборони та інших дисциплін. До позитивних плюсів відносять, і з цим можна погодитися, те, що при такій організації викладання виключається можливість дублювання одного і того ж матеріалу. Виклад інформації розподіляється за трьома змістовими модулями і подається протягом одного семестру. Хоча вивчення інтегративної дисципліни у першому семестрі можливо є менш ефективним, ніж коли б це відбувалося на старших курсах. Викладання безпеки життєдіяльності доцільно викладати на 1-2 курсі. Але викладання на 1-2 курсі питань цивільного захисту та охорони праці не є своєчасним, оскільки цей матеріал важко засвоюється студентами, котрі ще не в повному обсязі засвоїли основні дисципліни своєї майбутньої професії. Тому викладання безпеки життєдіяльності, основ охорони праці та цивільної оборони повинно бути розташовано за семестрами [4, 5]. Існує, також думка, що «применшення» ролі «Цивільної оборони» призводить до того, що випускники вищих навчальних закладів будуть не підготовлені в повній мірі до участі в заходах цивільного захисту населення і території у процесі виконання своїх майбутніх обов'язків.

Корегування змісту навчальних програм планів звичайно необхідні, оскільки відбувається постійний розвиток суспільних відносин, змінюються природні умови, розвиваються міждержавні стосунки. Становлення нової культури безпеки, що ґрунтується на підвищенні ступеня розвитку особистості і суспільства, можливе лише в результаті перетворення свідомості всіх прошарків суспільства. Освіта при цьому повинна носити випереджувальний характер, що дозволяє суспільству перейти від пріоритету захисту в складних ситуаціях до пріоритету попередження цих ситуацій, до знищення причин загроз, до забезпечення безпеки всієї життєдіяльності. Тому, структура програми дисципліни повинна бути гармонійним поєднанням головних тем і

5. Перро Э. Размышления о глобализации // Глобализация: контуры XXI века. – М., 2004.
6. Сериков Г.Н. Образование и развитие человека. – М., 2002.

In domestic and world pedagogic researchers spare quite a bit attention the questions of integration. Today we can talk about integration pedagogical conceptions as aggregate of the systematized looks, positions and ideas, determining orienta-

tion and maintenance of integration pedagogical activity, in that or to other industry, on that or other level of realization of educationally educate aims and tasks.

Key words: are education, integration, integration pedagogical conceptions.

Отримано: 28.04.2008

УДК 351.745

О. Г. Чорна

Кам'янець-Подільський національний університет

ПИТАННЯ УДОСКОНАЛЕННЯ ВИКЛАДАННЯ «БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ» СТУДЕНТАМ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

Розглянуто проблеми організації викладання «Безпеки життєдіяльності» у вищих закладах освіти.

Ключові слова: безпека, життєдіяльність, освіта, знання, проблема.

На сучасному етапі розвитку цивілізації безпека людини та людства в цілому розглядається як основне питання. Концепція сталого розвитку людства ООН стала основою для вирішення низки проблем щодо безпеки людини, зокрема розвитку освіти в даній галузі [1]. Проблеми сталого розвитку особливо актуальні для нашої країни, яка зараз переживає глибоку еколого-економічну кризу. Безперечно, що одним із головних напрямів забезпечення безпеки населення України є належна освіта з проблем безпеки. Це знайшло своє повне відображення у Концепції освіти з напрямку "Безпека життя і діяльності людини", яка затверджена Міністерством освіти та науки України 12.03.2001 р. Безпека життєдіяльності входить до блоку дисциплін про безпеку людини, який включає в себе охорону праці, валеологію, основи медичних знань, основи екології та цивільну оборону. Чільне місце відводиться "Безпеці життєдіяльності", оскільки саме ця дисципліна має світоглядно-професійний характер.

Об'єктом вивчення безпеки життєдіяльності є людина у всіх аспектах її діяльності (фізичному, психологічному, духовному, суспільному). Предметом вивчення є вплив на життєдіяльність та здоров'я людини зовнішніх і внутрішніх факторів. Підготовка студентів у рамках навчальної дисципліни «Безпека життєдіяльності» містить теоретичні питання, спрямовані передусім на формування світогляду, вироблення ідеології поведінки і формування особистісних якостей студента.

Вітчизняні науковці у своїх роботах, що присвячені питанням удосконалення процесу викладання дисципліни «Безпеки життєдіяльності» у вищих навчальних закладах, вказують на існування проблем, які виникають в організації викладання дисципліни.

Викладачі безпеки життєдіяльності свою роботу у вищому навчальному закладі організовують на основі таких документів:

- програми нормативної дисципліни «Безпека життєдіяльності» для вищих навчальних закладів освіти, затвердженої першим заступником Міністра освіти України 04.12.98 р.;
- програми нормативної дисципліни «Основи охорони праці» для вищих закладів освіти, затвердженої першим заступником Міністра освіти України 31.07.97 р., та програми підготовки фахівців і магістрів з дисципліни «Цивільна оборона»;
- науково-методичною Радою Міністерства освіти і науки України 06.06.2002 р. розглянуто і схвалено Типову програму нормативних дисциплін «Безпека життєдіяльності» та «Цивільна оборона» для студентів вищих навчальних закладів всіх спеціальностей», 21.10.2004 р. розглянуто та схвалено блоки змістових модулів з питань безпеки життєдіяльності, а 19.01.2006 р. – з питань цивільного захисту. У програмі враховано: досвід Європейської системи освіти у сфері ризику, рішення першої науково-методичної конференції "Безпека життя і діяльності людини – освіта, наука, практика" та наукові дослідження у сфері безпеки людини.

У всіх вищезгаданих документах з дисциплін «Безпека життєдіяльності», «Основи охорони праці» та «Цивільна оборона» вони існують як окремі незалежні дисципліни. Послідовність викладання цих дисциплін повинна бути саме така і викладати їх у іншій послідовності недоцільно [4].

У 2005 році науково-методичним центром вищої освіти Міністерства освіти і науки України рекомендовано інтегровану навчальну програму для студентів педагогічних вищих навчальних закладів (освітньо-кваліфікаційний рівень «бакалавр») навчальної дисципліни «Безпека життєдіяльності, цивільна оборона та охорона праці», яка побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу у вищих навчальних закладах.

Наказом МОН України від 07.06.06 № 444 для напрямку 0501 «Економіка і підприємництво» було об'єднано три курси: «Охорона праці», «Безпека життєдіяльності» та «Цивільна оборона» на модульному принципі під єдиною назвою БЖД.

Поєднання цих нормативних дисциплін має як і своїх прихильників так і опонентів. Оскільки, великий сумнів викликає така послідовність вивчення модулів, за умови, що безпека життєдіяльності є базовою дисципліною при вивченні охорони праці, захисту навколишнього середовища, цивільної оборони та інших дисциплін. До позитивних плюсів відносять, і з цим можна погодитися, те, що при такій організації викладання виключається можливість дублювання одного і того ж матеріалу. Виклад інформації розподіляється за трьома змістовними модулями і подається протягом одного семестру. Хоча вивчення інтегративної дисципліни у першому семестрі можливо є менш ефективним, ніж коли б це відбувалося на старших курсах. Викладання безпеки життєдіяльності доцільно викладати на 1-2 курсі. Але викладання на 1-2 курсі питань цивільного захисту та охорони праці не є своєчасним, оскільки цей матеріал важко засвоюється студентами, котрі ще не в повному обсязі засвоїли основні дисципліни своєї майбутньої професії. Тому викладання безпеки життєдіяльності, основ охорони праці та цивільної оборони повинно бути розташовано за семестрами [4, 5]. Існує, також думка, що «применшення» ролі «Цивільної оборони» призводить до того, що випускники вищих навчальних закладів будуть не підготовлені в повній мірі до участі в заходах цивільного захисту населення і території у процесі виконання своїх майбутніх обов'язків.

Корегування змісту навчальних програм планів звичайно необхідні, оскільки відбувається постійний розвиток суспільних відносин, змінюються природні умови, розвиваються міждержавні стосунки. Становлення нової культури безпеки, що ґрунтується на підвищенні ступеня розвитку особистості і суспільства, можливе лише в результаті перетворення свідомості всіх прошарків суспільства. Освіта при цьому повинна носити випереджувальний характер, що дозволяє суспільству перейти від пріоритету захисту в складних ситуаціях до пріоритету попередження цих ситуацій, до знищення причин загроз, до забезпечення безпеки всієї життєдіяльності. Тому, структура програми дисципліни повинна бути гармонійним поєднанням головних тем і

питань, охоплювати всі важливі аспекти безпечного існування людини в сучасному світі. Вся складність дисципліни в тому, що педагогічні засоби повинні бути орієнтовані не стільки на передачу знань, скільки на формування ставлення особистості до проблеми, а також і формування особистісних якостей студента.

Таким чином, ефективність викладання будь-якого курсу, курсу безпеки життєдіяльності, зокрема, в більшій мірі визначається методикою навчання, дидактичним забезпеченням предмету і умінням викладача, використовуючи всі сучасні технології навчання для вирішення поставлених навчально-виховних завдань.

Список використаних джерел:

1. Програма нормативної дисципліни "Безпека життєдіяльності" для студентів вищих навчальних закладів освітніх рівнів "неповна вища освіта" та "базова вища освіта" всіх спеціальностей. – К., 2002.
2. Безпека життєдіяльності, цивільна оборона та охорона праці // Інтегрована навчальна програма. – К.: Освіта України, 2005. – 24 с.

3. Кузнецов В.О., Мухін В.В., Буров О.Ю. та ін. Концепція освіти з напрямку «Безпека життя і діяльності людини» // Інформаційний вісник «Вища освіта». – К.: Видавництво науково-методичного центру вищої освіти МОНУ, 2001. – №6. – С. 6-17.
4. Биков В.І., Кожем'якін О.С. Удосконалення процесу викладання дисципліни «Безпека життєдіяльності» у вищих закладах освіти // Безпека життєдіяльності. – 2007. – №5. – С.38-39.
5. Кобилянський О.В. Проблеми підготовки спеціалістів з безпеки життєдіяльності у вищих навчальних закладах // Матеріали VIII МНПК «Гуманізм та освіта» – 2006. – 11-13 червня 2006 року. – Вінниця: Вінницький національний технічний університет, 2006.

The problems of organization of teaching of safety of vital functions are considered in higher establishments of education.

Key words: safety, vital functions, education, knowledge.

Отримано: 19.05.2008

УДК 37.01

Т. А. Ширина, В. А. Ильин

Московский педагогический государственный университет

РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА В РАКУРСЕ ЛИССАБОНСКОЙ СТРАТЕГИИ

Вхождение отечественного образования в Европейское образовательное пространство требует разработки механизма этого вступления, создания оригинальной методики обучения и оценки его результатов. Показано, что широко используемый в настоящее время компетентностный подход, может служить таким механизмом.

Ключевые слова: Болонский процесс, научные достижения, компетентностный подход, Лиссабонская конвенция.

Современное состояние педагогических исследований характеризуется двумя основными направлениями: обсуждением перемен в образовании, которые вносит переход на рельсы Болонской модели и изучением возможности осуществления компетентностного подхода в конкретных условиях обучения. Оба эти направления, на наш взгляд, тесно связаны. Более того, Болонский процесс и компетентностный подход не могут существовать друг без друга. Первый из них олицетворяет образовательные способности университета и его выпускника; второй – потребности рынка труда. Обсудим связь между ними, опираясь на отдельные положения Болонской декларации. В.И. Байденко указывает [2; 3], что в рамках Болонского процесса университеты в разной мере осваивают компетентностный подход как своего рода инструмент усиления диалога высшей школы с рынком труда.

Тенденция переориентации образовательной парадигмы возникла ещё до Болонских соглашений и, по-видимому, носит объективный характер – характер вызова, который социальные и экономические изменения бросают системе образования. Так **Лиссабонская конвенция** «О признании квалификаций, относящихся к высшему образованию в европейском регионе» 1997 года (к которой Россия присоединилась в 2000 году) [1] сформулировала концепцию международного признания результатов образования и выдвигала требование к академическому сообществу выработать конвертируемые общепонятные критерии такого признания. Уже позднее, в ходе Болонского процесса стали активно разрабатываться различные версии подобных критериев, и эта новая методология получила название компетентностного подхода.

В настоящее время терминология компетентностного подхода достаточно хорошо известна, поэтому мы не будем на ней останавливаться.

Мы живем в таком мире, где объем информации удваивается каждые 3 года, список профессий обновляется более чем на 50% каждые 7 лет и, по утверждению Бобиенко О.М. [4], чтобы быть успешным, человеку приходится менять место работы в среднем 3-5 раз в жизни. Фундаментальные академические знания в эпоху Интернет и электронных справочников перестают быть основным капиталом. От человека теперь требуется не столько обладание

какой бы то ни было специальной информацией, сколько умение ориентироваться в информационных потоках, быть мобильным, осваивать новые технологии, самообучаться, искать и использовать недостающие знания или другие ресурсы. Если знания сами по себе не являются главной ценностью, то какой результат образования необходим личности и востребован обществом сегодня?

Концепция модернизации Российского образования на период до 2010 г. обозначила результатом образовательного процесса наличие у выпускника вуза "**ключевых компетенций**" в интеллектуальной, правовой, информационной и других сферах [10].

Понятие "**компетенции**" было введено в научный обиход в начале 90-х годов XX столетия Международной организацией труда, но до сих пор не существует общепринятого определения компетенции, хотя, конечно, все определения объединены общей идеей.

Понятия «знания, умения, навыки», которые давно анализируются в отечественной педагогике, Солянкина Н.Л. [11] связывает с понятием "компетентность". Соотношение понятий "компетенция" и "компетентность" наглядно выражается **таблицей 1**, приведенной Гуриной Р.В. в [6].

Таблица 1

Понятие	Объем понятия (ключевое слово)	Представление понятия	Проявление понятия	Уровни проявления понятия
Компетенция	Круг полномочий	Нормативно-правовой документ	Занимаемая должность	Категория
Компетентность	Способность	Знания, умения, навыки (ЗУНы), способы деятельности	В деятельности	Уровни компетентности

Действительно, некоторые ученые придерживаются мнения, что понятие компетентности не содержит принципиально новых компонентов, не входящих в объем понятия "умение". Дахин А.Д [7] также считает, что "все эти новые термины – дань моде, и можно обойтись и без них, так как есть классические прототипы – уровень подготовленности ученика и учебные умения".

питань, охоплювати всі важливі аспекти безпечного існування людини в сучасному світі. Вся складність дисципліни в тому, що педагогічні засоби повинні бути орієнтовані не стільки на передачу знань, скільки на формування ставлення особистості до проблеми, а також і формування особистісних якостей студента.

Таким чином, ефективність викладання будь-якого курсу, курсу безпеки життєдіяльності, зокрема, в більшій мірі визначається методикою навчання, дидактичним забезпеченням предмету і умінням викладача, використовуючи всі сучасні технології навчання для вирішення поставлених навчально-виховних завдань.

Список використаних джерел:

1. Програма нормативної дисципліни "Безпека життєдіяльності" для студентів вищих навчальних закладів освітніх рівнів "неповна вища освіта" та "базова вища освіта" всіх спеціальностей. – К., 2002.
2. Безпека життєдіяльності, цивільна оборона та охорона праці // Інтегрована навчальна програма. – К.: Освіта України, 2005. – 24 с.

3. Кузнецов В.О., Мухін В.В., Буров О.Ю. та ін. Концепція освіти з напрямку «Безпека життя і діяльності людини» // Інформаційний вісник «Вища освіта». – К.: Видавництво науково-методичного центру вищої освіти МОНУ, 2001. – №6. – С. 6-17.
4. Биков В.І., Кожем'якін О.С. Удосконалення процесу викладання дисципліни «Безпека життєдіяльності» у вищих закладах освіти // Безпека життєдіяльності. – 2007. – №5. – С.38-39.
5. Кобилянський О.В. Проблеми підготовки спеціалістів з безпеки життєдіяльності у вищих навчальних закладах // Матеріали VIII МНПК «Гуманізм та освіта» – 2006. – 11-13 червня 2006 року. – Вінниця: Вінницький національний технічний університет, 2006.

The problems of organization of teaching of safety of vital functions are considered in higher establishments of education.

Key words: safety, vital functions, education, knowledge.

Отримано: 19.05.2008

УДК 37.01

Т. А. Ширина, В. А. Ильин

Московский педагогический государственный университет

РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА В РАКУРСЕ ЛИССАБОНСКОЙ СТРАТЕГИИ

Вхождение отечественного образования в Европейское образовательное пространство требует разработки механизма этого вступления, создания оригинальной методики обучения и оценки его результатов. Показано, что широко используемый в настоящее время компетентностный подход, может служить таким механизмом.

Ключевые слова: Болонский процесс, научные достижения, компетентностный подход, Лиссабонская конвенция.

Современное состояние педагогических исследований характеризуется двумя основными направлениями: обсуждением перемен в образовании, которые вносит переход на рельсы Болонской модели и изучением возможности осуществления компетентностного подхода в конкретных условиях обучения. Оба эти направления, на наш взгляд, тесно связаны. Более того, Болонский процесс и компетентностный подход не могут существовать друг без друга. Первый из них олицетворяет образовательные способности университета и его выпускника; второй – потребности рынка труда. Обсудим связь между ними, опираясь на отдельные положения Болонской декларации. В.И. Байденко указывает [2; 3], что в рамках Болонского процесса университеты в разной мере осваивают компетентностный подход как своего рода инструмент усиления диалога высшей школы с рынком труда.

Тенденция переориентации образовательной парадигмы возникла ещё до Болонских соглашений и, по-видимому, носит объективный характер – характер вызова, который социальные и экономические изменения бросают системе образования. Так **Лиссабонская конвенция** «О признании квалификаций, относящихся к высшему образованию в европейском регионе» 1997 года (к которой Россия присоединилась в 2000 году) [1] сформулировала концепцию международного признания результатов образования и выдвигала требование к академическому сообществу выработать конвертируемые общепонятные критерии такого признания. Уже позднее, в ходе Болонского процесса стали активно разрабатываться различные версии подобных критериев, и эта новая методология получила название компетентностного подхода.

В настоящее время терминология компетентностного подхода достаточно хорошо известна, поэтому мы не будем на ней останавливаться.

Мы живем в таком мире, где объем информации удваивается каждые 3 года, список профессий обновляется более чем на 50% каждые 7 лет и, по утверждению Бобиенко О.М. [4], чтобы быть успешным, человеку приходится менять место работы в среднем 3-5 раз в жизни. Фундаментальные академические знания в эпоху Интернет и электронных справочников перестают быть основным капиталом. От человека теперь требуется не столько обладание

какой бы то ни было специальной информацией, сколько умение ориентироваться в информационных потоках, быть мобильным, осваивать новые технологии, самообучаться, искать и использовать недостающие знания или другие ресурсы. Если знания сами по себе не являются главной ценностью, то какой результат образования необходим личности и востребован обществом сегодня?

Концепция модернизации Российского образования на период до 2010 г. обозначила результатом образовательного процесса наличие у выпускника вуза "**ключевых компетенций**" в интеллектуальной, правовой, информационной и других сферах [10].

Понятие "**компетенции**" было введено в научный обиход в начале 90-х годов XX столетия Международной организацией труда, но до сих пор не существует общепринятого определения компетенции, хотя, конечно, все определения объединены общей идеей.

Понятия «знания, умения, навыки», которые давно анализируются в отечественной педагогике, Солянкина Н.Л. [11] связывает с понятием "компетентность". Соотношение понятий "компетенция" и "компетентность" наглядно выражается *таблицей 1*, приведенной Гуриной Р.В. в [6].

Таблица 1

Понятие	Объем понятия (ключевое слово)	Представление понятия	Проявление понятия	Уровни проявления понятия
Компетенция	Круг полномочий	Нормативно-правовой документ	Занимаемая должность	Категория
Компетентность	Способность	Знания, умения, навыки (ЗУНы), способы деятельности	В деятельности	Уровни компетентности

Действительно, некоторые ученые придерживаются мнения, что понятие компетентности не содержит принципиально новых компонентов, не входящих в объем понятия "умение". Дахин А.Д [7] также считает, что "все эти новые термины – дань моде, и можно обойтись и без них, так как есть классические прототипы – уровень подготовленности ученика и учебные умения".

В Концепции модернизации Российского образования [12] читаем:

"Общеобразовательная школа должна формировать целостную систему универсальных знаний, умений, навыков, а также опыт самостоятельной деятельности и личной ответственности обучающихся, то есть *ключевые компетенции*, определяющие современное качество образования".

Мы не будем обсуждать этот вопрос подробно, ограничившись лишь актуально значимыми рекомендациями Совета Европы [2; 3] по определению *пяти групп ключевых компетенций*, овладение которыми и выступает основным критерием качества образования:

1) *политические и социальные компетенции*, связанные со способностью брать на себя ответственность за принятие решений, регулировать конфликты ненасильственным путем, участвовать в деятельности демократических институтов;

2) *компетенции, касающиеся жизни в многокультурном обществе* (препятствовать возникновению расизма или ксенофобии, распространению климата нетерпимости, уметь жить с людьми других культур, языков, религий);

3) *компетенции, определяющие владение устным и письменным общением*, к которым относится владение несколькими языками, принимающее всевозрастающее значение;

4) *компетенции, связанные с возникновением общества информации* (владение новыми технологиями, способность критического отношения к распространяемой по каналам СМИ информации и рекламе);

5) *компетенции, реализующие способность и желание учиться всю жизнь*, являющейся основой непрерывной подготовки в профессиональном плане, а также в личной и общественной жизни.

Считается, что "ключевыми компетенциями" должен "обладать каждый работоспособный член общества" [4; 8; 13]. В контексте данной работы больше всего нас будут интересовать 4-ая и 5-ая группа ключевых компетенций.

Компетентности, как компетенции можно классифицировать как образовательные и профессиональные [11; 12]. Однако, эти вопросы мы здесь рассматривать не будем.

Идея компетентностно-ориентированного образования – один из ответов на вопрос о направлениях модернизации российской образовательной политики. Эта политика соответствует идеям Болонской декларации 1999 года, под которой подписалась и Россия. Поэтому формирование компетенций студентов, т.е. способность применять знания в реальной жизненной ситуации, является одной из наиболее актуальных проблем современного образования. Это отражено в проекте Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования [3; 5] (ФГОС ВПО). Этот документ вскоре станет комплексной федеральной нормой качества высшего образования по направлению подготовки 010500 "Физика" и уровнями подготовки *бакалавр, магистр с присвоением степени, магистр с присвоением квалификации (специалист)*.

Стандартом нового поколения в качестве альтернативы схеме моноподготовки специалиста предлагается сопряженная двухступенчатая схема подготовки магистра "профессионального типа" (магистра с присвоением квалификации). Схема так называемого "интегрированного магистра" в настоящее время активно используется университетами Великобритании, Германии, Австрии при реализации инженерных и наукоемких университетских профилей подготовки в условиях Болонского процесса [1; 8, 13].

Выпускник по направлению подготовки 010500 "Физика" с квалификацией "**бакалавр**" должен обладать **следующими компетенциями**:

а) **универсальными** (мы их называем ключевыми, общими):

– **общенаучными (ОНК)**: (в том числе) способность приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии; собирать, обрабатывать и интерпретировать с использованием современных информационных технологии данные, необходимые

для формирования суждений по соответствующим социальным, научным и этическим проблемам;

– **инструментальными (ИК)**: (в том числе) навыки работы с информацией из различных источников;

– **социально-личностные и общекультурными (СЛК)**: (в том числе) способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности;

б) **профессиональными (функциональными)**:

– **общепрофессиональными (в соответствии с видами деятельности) (ОПК), включающими**:

• научно-исследовательскую деятельность, т.е. способность использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач; способность применять на практике базовые профессиональные навыки; способность эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование;

• педагогическую деятельность, в том числе способность понимать и излагать получаемую информацию и представлять результаты физических исследований;

– **профильно-специализированные (ПСК)**: (в том числе) способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (в соответствии с профилем).

Выпускник по направлению подготовки 010500 «Физика» с квалификацией «**магистр**» должен обладать **следующими компетенциями, дополнительными к компетенциям бакалавра**:

а) **универсальными**:

– углубленными научными компетенциями (УНК): (в том числе) углубленными знаниями в области математики и естественных наук; способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности знания и умения, в том числе **в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение**;

– системными компетенциями (СК): (в том числе) **способностью порождать новые идеи; способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный уровень**; способностью адаптироваться к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности;

б) **профессиональными**:

– углубленными профессиональными компетенциями (в соответствии с видами деятельности) (УПК):

• научно-исследовательской деятельностью: **способностью использовать знания современных проблем физики, новейших достижений физики в научно-исследовательской деятельности (!)**;

• педагогической деятельностью: **способностью руководить научно-исследовательской деятельностью студентов младших курсов и школьников в области физики (!)**;

– профессионально-профилированными компетенциями (ППК): (в том числе) **способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики (в соответствии с профилем магистерской программы) и решать их с помощью современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта (!)**.

Выпускник по направлению подготовки 010500 "Физика" с присвоением квалификации "**магистр физики**" должен обладать **следующими компетенциями, дополнительными к компетенциям бакалавра, в т.ч.**:

– общепрофессиональными компетенциями (ОПК): (в том числе) способностью творчески использовать полученные знания и навыки в области деятельности за пределами профессиональной сферы; **способностью приобретать новые знания и умения с помощью информационных технологий и использовать в практической дея-**

тельности, расширять и углубляют своё научное мировоззрение (!);

– специальными профессиональными компетенциями (в соответствии с видами деятельности) (СпК).

Научно-исследовательская деятельность магистров предполагает *обучение способности и готовности ставить конкретные задачи научных исследований в области физики (в соответствии со своей профилизацией) и решать их с помощью современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта (!)*.

Компетенции интерпретируются как единый язык для описания академических и профессиональных возможностей выпускника высшей школы, а также уровня высшего образования в целом. Подобное определение дает возможность связать большинство положений Болонского процесса с особенностями компетентностного подхода к образованию. Обсудим это.

Болонская декларация [1] начинается с положения о принятии легко читаемых и сравнимых степеней. Осуществление этого положения возможно только при наличии у студентов образовательных и особенно профессиональных компетенций, которые (в отличие от умений и навыков) могут быть существенно более универсальными и не зависящими от специальности, страны, конкретного ВУЗа, программ и т.п. Поэтому данное положение декларации, если и не определяется полностью компетентностным подходом, то в значительной степени зависит от него. В рамках Болонской декларации предполагается использование системы ясных, прозрачных и сопоставимых степеней с выдачей приложений к дипломам. Все это может быть реализовано лишь при достаточно высокой степени стандартизации обучения, что достижимо только в рамках компетентностного подхода.

Введение двухступенчатого высшего образования также в определенной степени обусловлено компетентностным подходом. При этом на первой ступени превалирует формирование производственных компетенций, одинаковое для всех студентов, то есть будущих выпускников и будущих магистров. Для последних очень важным является также формирование учебных компетенций в связи с тем, что их дальнейший путь обучения в магистратуре. Так что двухступенчатая система прекрасно вписывается в модель образования, предполагающую формирование различных видов компетенций [3; 5].

Принятие системы кредитов, являющееся одной из главных задач Болонского процесса, также легко связать с компетентностным подходом. Последний облегчает учет объема работы студентов и преподавателей, позволяет легко ввести накопительную систему начисления зачетных баллов, обеспечивающую свободный выбор значительного числа учебных курсов при небольшой доле обязательных дисциплин.

Важным положением Болонского соглашения является обеспечение мобильности студентов, преподавателей, ученых. Формирование компетенций помогает решению данной задачи. Как уже говорилось, именно стандартизация обучения, столь характерная для компетентностного подхода, облегчает мобильность, а в ряде случаев полностью ее обеспечивает. При этом становится возможной разработка единой европейской системы качества, выработка сопоставимых критериев обучения и т.п.

Болонская декларация провозглашает "усиление европейского измерения в высшем образовании". Это положение трактуется широко и разнообразно [1]. Но мы остановимся лишь на частном вопросе, который интересует нас более всего. Это – связь науки и образования и влияние на нее компетентностного подхода. Другими словами попробуем ответить на вопрос: помогает формирование компетенций укреплять эту связь или такой процесс никак не проявляется?

Ранее нами было показано [9], что положительное влияние реальных научных исследований на уровень преподавания оптимальным образом реализуется при наличии в вузе сильных и успешных научных лабораторий. Именно они являются базой для воспитания компетенций высокого уровня. Наиболее успешно при этом формируются предметные компетенции [4], без которых невозможна подготовка ученого и преподавателя вуза. Однако и в формировании ключевых и общепредметных компетенций вузовские научные исследования также играют значительную роль. Практика и анализ их результатов показывают, что при тесной связи научных исследований с преподаванием формирование всех видов компетентностей происходит значительно активнее.

Список использованной литературы:

1. Байденко В.И. Болонский процесс: структурная реформа высшего образования Европы. – М.: Исслед. центр проблем качества подготовки специалистов; Российский новый ун-т, 2002.
2. Байденко В.И. Компетентностный подход к проектированию государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (методологические и методические вопросы): Методическое пособие. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2005.
3. Байденко В.И. Выявление состава компетенций выпускников вуза как необходимый этап проектирования ГОС ВПО нового поколения. – М.: Иссл. центр проблем качества подг. специалистов, 2006.
4. Бобиенко О.М. Ключевые компетенции личности как образовательный результат системы профессионального образования: Дисс... к.п.н. – Казань, 2005. – С. 75-95.
5. Государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования: перспективы развития: Монография / Колл. авт. под ред. Я.И. Кузьминова, Д.В. Пузанкова, И.Б. Федорова, В.Д. Шадрикова. – М.: Логос, 2004.
6. Гурина Р.В. Формирование элементов профессиональной культуры у учащихся физико-математических классов // Образование в современной школе. – 2005. – № 7. – С. 26-35.
7. Дахин А.Н. Моделирование компетентности участников открытого образования // Педагогические технологии. – 2007. – № 4.
8. Зимняя И.А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании. Авторская версия. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004.
9. Ильин В.А., Ширина Т.А. Наука как основополагающий фактор системы подготовки педагогических кадров (в контексте Болонского процесса) // Педагогическое образование и наука. – 2007. – №7. – С.68-70.
10. Концепция модернизации российского образования на период до 2010 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 декабря 2001 г. №1756-р.
11. Профессиональная компетентность: понятия и виды. Информационный справочник / Сост. Н.Л. Солянкина, КК ИПК РО, 2003.
12. Татур Ю.Г. Компетентность в структуре модели качества подготовки специалиста [Текст] / Ю.Г. Татур. // Высш. образование сегодня. – 2004. – № 3. – С. 20-26.
13. Хуторской А.В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты. Доклад на отделении философии образования и теории педагогики РАО 23 апреля 2002. – Центр «Эйдос» <http://www.eidos.ru/journal/2002/0423.htm>

The introduction of domestic education into the European educational space demands development of the mechanism of this introduction, creation of an original technique of training and a rating of his results. It is shown, that widely now in use Competence the approach, can serve as such mechanism.

Key words: The Bologna process, scientific achievements, Competence the approach, the Lisbon convention.

Отримано: 17.05.2008

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Антіпін Євген Львович — кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фізики і вищої математики Московського державного університету технологій і управління

Атаманчук Петро Сергійович — доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету, академік, дійсний член АН ВО України.

Бендес Юрій Петрович — кандидат фізико-математичних наук, доцент, викладач факультету засобів військового зв'язку Військового інституту телекомунікацій та інформатизації Національного технічного університету України "КПІ", м. Полтава

Біда Дарія Дмитрівна — доцент кафедри природничо-математичної освіти Львівського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти

Благодаренко Людмила Юріївна — кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри загальної фізики та прикладної фізики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова

Богданов Ігор Тимофійович — кандидат педагогічних наук, доцент, докторант кафедри теорії та методики навчання фізики та астрономії Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова

Бордог Олександр Васильович — аспірант кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету

Боровик Ольга Миколаївна — молодший науковий співробітник Інституту педагогічної освіти і освіти дорослих АПН України

Вархола Міхал — доктор філософії, інженер, машинобудівний факультет Кошицького технічного університету, Словаччина

Величко Степан Петрович — доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики та методики викладання фізики Кіровоградського державного педагогічного університету імені В. Винниченка

Волинко Олексій Володимирович — вчитель спеціалізованої ЗОШ №274 м. Києва, науковий кореспондент Інституту педагогіки АПН України

Волошина Катерина Олександрівна — аспірант кафедри фізики фізико-математичного факультету Бердянського державного педагогічного університету

Галатюк Юрій Михайлович — кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри методики викладання фізики та хімії Рівненського державного гуманітарного університету

Головань Микола Степанович — кандидат педагогічних наук, доцент, декан обліково-фінансового факультету, доцент кафедри вищої математики та інформатики Державного вищого навчального закладу «Українська академія банківської справи Національного банку України»

Гордієнко Тетяна Петрівна — кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики та астрономії Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського

Губанова Антоніна Олександрівна — кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фізики Кам'янець-Подільського національного університету, докторант Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова

Гузь Володимир Васильович — старший викладач Мелітопольського державного педагогічного університету

Дембіцька Софія Віталіївна — аспірант кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету

Дінділевич Євген Миколайович — аспірант кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету

Дмітрієва Валентина Феофанівна — доктор технічних наук, професор Московського державного університету технологій і управління

Дмитрук Сергій Іванович — аспірант кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету

Жарких Юрій Серафимович — доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри електрофізики радіофізичного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Заболотний Володимир Федорович — кандидат фізико-математичних наук, доцент, докторант кафедри теорії та методики навчання фізики та астрономії Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова

Задорожна Жанна Антонівна — магістр фізики, викладач Кам'янець-Подільського державного аграрно-технічного університету, аспірант кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету

Засккіна Тетяна Миколаївна — здобувач кафедри теорії та методики навчання фізики та астрономії Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, вчитель фізики Авіакосмічного ліцею Національного авіаційного університету

Заславський Володимир Володимирович — викладач кафедри електротехнічних дисциплін Кам'янець-Подільського індустріального коледжу

Збаравська Леся Юріївна — магістр фізики, викладач Кам'янець-Подільського державного аграрно-технічного університету, аспірантка кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету

Іваницький Олександр Іванович — доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики та методики її викладання Запорізького національного університету

Івченко Тетяна Анатоліївна — вчитель фізики Маловисківської гімназії Маловисківської районної ради Кіровоградської області

Ільїн Вадим Олексійович — доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри загальної і експериментальної фізики Московського педагогічного державного університету, академік-секретар Міжнародної академії наук педагогічної освіти

Кальний Сергій Прокопович — науковий співробітник Інституту телекомунікації і глобального інформаційного простору НАН України

Касперський Анатолій Володимирович — доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри технічної та математичної фізики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова

Кенєва Ірина Петрівна — бакалавр фізики, старший лаборант кафедри фізики та методики її викладання Запорізького національного університету

Ковальчук Анатолій Федорович — старший викладач кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету

Коновал Олександр Андрійович — кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри фізики Криворізького державного педагогічного університету

Коробова Ірина Володимирівна — кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики Херсонського державного університету

Кочина Анна Василівна — проректор Житомирського інституту медсестринства

Кремінський Борис Георгійович — кандидат педагогічних наук, доцент, заслужений вчитель України, докторант Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, старший науковий співробітник Інституту інноваційних технологій і змісту освіти Міністерства освіти і науки України

Криськов Цезарій Андрійович — кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри фізики Кам'янець-Подільського національного університету

Кузьменко Ольга Степанівна — викладач фізики та електротехніки, здобувач Кіровоградського вищого професійного училища № 9

Кузьмінський Олександр Володимирович — викладач кафедри методики фізики та інформатики Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського

Курченко Олександр Олексійович — доктор фізико-математичних наук, професор кафедри математичного аналізу Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Кух Аркадій Миколайович — кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету

Лисоченко Сергій Васильович — кандидат фізико-математичних наук, завідувач НДЛ Автоматизації наукових досліджень, старший науковий співробітник Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Ляшенко Олександр Іванович — доктор педагогічних наук, професор, дійсний член АПН України, академік-секретар Відділення дидактики, методики та інформаційних технологій в освіті АПН України

Марченко Оксана Анатоліївна — магістр фізики, асистент кафедри фізики та методики її викладання Запорізького національного університету

Матвійчук Олексій Васильович — аспірант кафедри загальної фізики та фізики твердого тіла Національного технічного університету України «КПІ»,

Медвецька Руслана Миколаївна — магістр фізики, викладач фізики, основ інформатики Кам'янець-Подільського індустріального коледжу, аспірант кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету

Мендерецький Вадим Владиславович — доктор педагогічних наук, доцент, доцент кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету

Мисліцька Наталія Анатоліївна — старший викладач кафедри методики фізики та інформатики Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського

Мінаєв Юрій Павлович — кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фізики та методики її викладання Запорізького національного університету

Моштак Микола Володимирович — аспірант кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету

Мястковська Марина Олександрівна — аспірант кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі, асистент кафедри інформатики та методики її викладання Кам'янець-Подільського національного університету

Недбаєвська Людмила Степанівна — кандидат педагогічних наук, доцент кафедри методики фізики та загальнотехнічних дисциплін Миколаївського державного університету імені В.О. Сухомлинського

Ніколаєв Олексій Михайлович — кандидат педагогічних наук, доцент кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету

Оленок Ірина Василівна — кандидат педагогічних наук, заступник директора Гусятинського коледжу Тернопільського державного технічного університету імені Івана Пулюя

Острорехова Надія Михайлівна — кандидат педагогічних наук, доцент, старший науковий співробітник Інституту педагогіки АПН України

Павлюк Олександр Миколайович — аспірант кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету

Панчук Олег Петрович — старший викладач кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету

Петриця Андрій Назарович — аспірант кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

Поведа Руслан Анатолійович — кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики Кам'янець-Подільського національного університету

Поведа Тетяна Петрівна — аспірант кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету

Подласов Сергій Олександрович — старший викладач кафедри загальної фізики та фізики твердого тіла Національного технічного університету України «КПІ»

Поліщук Зоя Петрівна — старший викладач кафедри математики Житомирського державного університету імені Івана Франка

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

Пташнік Леонід Іванович — старший викладач кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету

Пташнік Олена Вадимівна — вчитель математики ЗОШ №10, м. Кам'янець-Подільський

Рабець Катерина Володимирівна — кандидат фізико-математичних наук, доцент механіко-математичного факультету, докторант Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Рачковський Олег Михайлович — старший викладач кафедри фізики, аспірант кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету

Роздобудько Максим Олегович — аспірант кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету

Сальник Ірина Володимирівна — кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка,

Самойленко Петро Іванович — доктор педагогічних наук, професор, професор Московського державного університету технологій і управління, член-кореспондент РАО

Семенішена Руслана Володимирівна — вчитель фізики Кам'янець-Подільської загальноосвітньої школи №15, аспірант кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету

Семеріков Сергій Олексійович — кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри інформатики та прикладної математики Криворізького державного педагогічного університету

Семерія Оксана Миколаївна — кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету

Сергієнко Володимир Петрович — доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерної інженерії, заступник директора Інституту інформатики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова

Сидорчук Людмила Андріївна — кандидат педагогічних наук, доцент, докторант Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова

Сиротюк Володимир Дмитрович — доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри теорії та методики навчання фізики та астрономії Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова

Сірик Едуард Петрович — кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Січкач Тарас Григорович — кандидат технічних наук, доцент кафедри загальної фізики та прикладної фізики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова

Сосницька Наталя Леонідівна — кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики фізико-математичного факультету Бердянського державного педагогічного університету

Стрижак Олександр Євгенійович — кандидат технічних наук, завідувач відділу Інституту телекомунікації і глобального інформаційного простору НАН України

Стучинська Наталя Василівна — кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри медичної і біологічної фізики Національного медичного університету імені О.О. Богомольця

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, молодший науковий співробітник НДЛ Автоматизації наукових досліджень Київського національного університету імені Тараса Шевченка

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

Тищук Віталій Іванович — кандидат педагогічних наук, професор, завідувач кафедри методики викладання фізики та хімії Рівненського державного гуманітарного університету

Ткаченко Світлана Петрівна — кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри фізики та методики її викладання Запорізького національного університету

Федьович Микола Васильович — в.о. доцента кафедри фізики Житомирського державного університету імені Івана Франка

Харченко Марія Миколаївна — магістрант фізико-математичного факультету Житомирського державного університету імені Івана Франка

Чернецький Ігор Станіславович — вчитель фізики Кам'янець-Подільської спеціалізованої ЗОШ №5 з поглибленим вивченням інформатики, аспірант кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету, Голова Всеукраїнської громадської організації «Асоціація учителів фізики «Шлях освіти — XXI»

Чорна Оксана Григорівна — асистент кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету, аспірант Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова

Шарко Валентина Дмитрівна — доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики Херсонського державного університету

Швай Роксоляна Іванівна — кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри педагогіки, психології та права Національного університету “Львівська політехніка”

Шіріна Тетяна Олександрівна — аспірант кафедри теорії і методики фізики факультету фізики і інформаційних технологій Московського педагогічного державного університету

Шокалюк Світлана Вікторівна — асистент кафедри інформатики та прикладної математики Криворізького державного педагогічного університету

Шут Микола Іванович — доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри загальної фізики та прикладної фізики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, Заслужений працівник науки і техніки України, член-кореспондент АПН України, дійсний член АН ВО України

Яблочников Сергій Леонтіївич — кандидат технічних наук, доцент, завідувач відділення Київського фінансово-економічного коледжу Національної академії ДПС України

Яшков Вадим Павлович — інженер-метролог приладобудівного заводу м. Кам'янець-Подільського

Яшкова Олена Артемівна — викладач-методист Кам'янець-Подільського медичного училища, відмінник народної освіти

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

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

ЗБІРНИК
НАУКОВИХ ПРАЦЬ
КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКОГО
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Серія педагогічна

ВИПУСК 14

ІННОВАЦІЇ В НАВЧАННІ ФІЗИКИ ТА ДИСЦИПЛІН
ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ:
МІЖНАРОДНИЙ ТА ВІТЧИЗНЯНИЙ ДОСВІД

Підписано до друку 26.09.2008. Формат 60 × 90 1/8.
Гарнітура «Таймс». Папір офісний. Друк різнограф.
Обл.-вид. арк. 39,7. Умов. друк. арк. 28,25.
Зам. № 308. Тираж 120.

Кам'янець-Подільський національний університет.
Вул. Огієнка, 61, м. Кам'янець-Подільський, 32300.

Свідоцтво серії ДК № 3209 від 05.06.2008 р.