

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



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

Серія педагогічна

ВИПУСК 22

**ДИДАКТИЧНІ МЕХАНІЗМИ ДІЄВОГО ФОРМУВАННЯ
КОМПЕТЕНТІСНИХ ЯКОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ
ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ**

Кам'янець-Подільський
2016

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації:
Серія КВ № 20174-9974 ПР від 05.07.2013 р.

Друкується згідно з ухвалою вченої ради Кам'янець-Подільського національного
університету імені Івана Огієнка, протокол № 10 від 30.08.2016 р.

Збірник включено до Переліку наукових фахових видань України
(Наказ Міністерства освіти і науки України № 1021 від 07.10.2015 р.).

Збірник індексується наукометричними базами: **Google Scholar, Index Copernicus (ICV 2015: 70.57)** та **CEJSH**.

Рецензенти:

- БЛАГОДАРЕНКО Л.Ю.** – доктор педагогічних наук, професор (Київ, Україна);
ІВАНЦЬКИЙ О.І. – доктор педагогічних наук, професор (Запоріжжя, Україна);
ТЕПЛІНСЬКИЙ Ю.В. – доктор фізико-математичних наук, професор (Кам'янець-Подільський, Україна).

Міжнародна редакційна колегія:

- АТАМАНЧУК П. С.** – (голова, науковий редактор), доктор педагогічних наук, професор, академік АНВО України (Кам'янець-Подільський, Україна);
БЕНДЕРА І. М. – доктор педагогічних наук, професор (Кам'янець-Подільський, Україна);
ВЕЛИЧКО С.П. – доктор педагогічних наук, професор (Кіровоград, Україна);
ДЕСНЕНКО С.І. – доктор педагогічних наук, професор (Чита, Росія);
ЛЯШЕНКО О.І. – доктор педагогічних наук, професор, академік НАПН України (Київ, Україна);
МАРТИНЮК М.Т. – доктор педагогічних наук, професор, академік НАПН України (Умань, Україна);
МЕНДЕРЕЦЬКИЙ В.В. – доктор педагогічних наук, професор (Кам'янець-Подільський, Україна);
МИРОНОВА С.П. – доктор педагогічних наук, професор (Кам'янець-Подільський, Україна);
ПАВЛЕНКО А.І. – доктор педагогічних наук, професор, академік АНВО України (Запоріжжя, Україна);
СЕРГІЄНКО В.П. – доктор педагогічних наук, професор, академік АНВО України (Київ, Україна);
СИРОТЮК В.Д. – доктор педагогічних наук, професор (Київ, Україна);
ФЕДОРЧУК В.А. – доктор технічних наук, професор (Кам'янець-Подільський, Україна);
ШУТ М.І. – доктор фізико-математичних наук, професор, академік НАПН України (Київ, Україна);
ЩИРБА В.С. – (заступник голови), кандидат фізико-математичних наук, доцент (Кам'янець-Подільський, Україна).

Міжнародна наукова рада:

- КОНЕТ І.М.** – (голова) доктор фізико-математичних наук, професор, академік АНВШ України (Кам'янець-Подільський, Україна);
БЛІК Р.М. – кандидат педагогічних наук (Кам'янець-Подільський, Україна);
ЕМІЛІЯ ЯНІГОВА – доктор педагогічних наук, доцент (Ружомберок, Словаччина);
КУХ А.М. – кандидат педагогічних наук, доцент (Кам'янець-Подільський, Україна);
МАРЕК ПАЛЮХ – доктор габілітований гуманітарних наук, професор надзвичайний (Жешув, Польща);
МІХАЛ ВАРХОЛА – доктор філософії, професор, Президент академічного товариства імені Михайла Балудяньського (Братислава, Словаччина);
НІКОРИЧ В.З. – кандидат фізико-математичних наук, доцент (Кишинів, Молдова);
ОВІД АЗАРЯ ФАРХИ – доктор-інженер, доцент (Варна, Болгарія);
УРШУЛІА ГРУЦА-МЬОНСІК – доктор педагогічних наук, ад'юнкт (Жешув, Польща).

Мовний редактор:

- АТАМАНЧУК В.П.** – кандидат філологічних наук (Кам'янець-Подільський, Україна).

Відповідальні секретарі:

- ПОВЕДА Т.П.** – кандидат педагогічних наук, доцент (Кам'янець-Подільський, Україна);
ЧОРНА О.Г. – старший викладач (Кам'янець-Подільський, Україна);
ТРИПАЛЮК М.С. – технічний секретар, контактна особа (Кам'янець-Подільський, Україна).

Адреса редакції: вул. Уральська, 1, м. Кам'янець-Подільський, Хмельницька обл., Україна, 32300;
(тел.): (03849) 3-16-01; (факс): (03849) 3-07-83; (E-mail): mvf@kpnu.edu.ua.
Адреса сайту збірника: <http://journals.uran.ua/index.php/2307-4507>

Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка.
3-41 Серія педагогічна / [редкол.: П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2016. — Випуск 22: Дидактичні механізми дієвого формування компетентнісних якостей майбутніх фахівців фізико-технологічних спеціальностей. — 250 с.

Видається з 1993 року.

Компетентність майбутнього фахівця трактується як показник дієвості його навчання. Матеріали Збірника є відображенням результатів досліджень цього феномену вітчизняними та зарубіжними науковцями-дидактами.

Збірник адресований науковцям, науково-педагогічним працівникам, докторантам, аспірантам, магістрантам, студентам та усім, хто переймається проблемами підготовки та становлення майбутнього учителя фізико-технологічного профілю.

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
KAMIANETS-PODILSKY IVAN OHIENKO NATIONAL UNIVERSITY



**COLLECTION OF SCIENTIFIC PAPERS
KAMIANETS-PODILSKY IVAN OHIENKO
NATIONAL UNIVERSITY**

Pedagogical series

ISSUE 22

**DIDACTIC MECHANISMS OF THE EFFECTIVE
FORMATION OF COMPETENT SKILLS IN FUTURE
TEACHERS OF PHYSICAL AND TECHNOLOGICAL
SPECIALTIES**

Kamianets-Podilsky
2016

Certificate of state registration of printed mass media:
Series of KB № 20174–9974 IIP from the date of 05.07.2013 year.

Printed in accordance with the decision of the Academic Council of Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko
National University, Protocol № 10 dated 30.08.2016 year.

The Scientific works are included in the List of Scientific Professional Publications of Ukraine
(Order of Ministry of Education and Science of Ukraine № 1021, 07.10.2015).

The collection is indexed scientometric databases: **Google Scholar**, **Index Copernicus (ICV 2015: 70.57)** and **CEJSH**.

Reviewers:

- BLAGODARENKO L.Y.** – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Kyiv, Ukraine);
IVANITSKY O.I. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Zaporizhzhia, Ukraine);
TEPLINSKY Yu.V. – Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor (Kamianets-Podilsky, Ukraine).

International editorial board:

- ATAMANCHUK P.S.** – (*Chairman, Scientific Editor*), Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Academy of ASHE Ukraine (Kamianets-Podilsky, Ukraine);
BENDERA I.M. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Kamianets-Podilsky, Ukraine);
DESZENKO S.I. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Chita, Russian);
FEDORCHUK V.A. – Doctor of Technical Sciences, Professor (Kamianets-Podilsky, Ukraine);
LIASHENKO O.I. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Academician of the NAPS of Ukraine (Kyiv, Ukraine);
MARTYNIUK M.T. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Academician of the NAPS of Ukraine (Uman, Ukraine);
MENDERETSKYY V.V. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Kamianets-Podilsky, Ukraine);
MIRONOVA S.P. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Kamianets-Podilsky, Ukraine);
PAVLENKO A.I. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Academician of ASHE Ukraine (Zaporozhye, Ukraine);
SERGIENKO V.P. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Academician of ASHE Ukraine (Kyiv, Ukraine);
SHCHYRBA V.S. – (*Deputy-Chairman*), Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor (Kamianets-Podilsky, Ukraine).
SHUT N.I. – Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Academician of the NAPS of Ukraine (Kyiv, Ukraine);
SYROTIUK V.D. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Kyiv, Ukraine);
VELYCHKO S.P. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Kirovograd, Ukraine);

International Scientific Council:

- KONET I.M.** – (*Chairman*), Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Academician of the ASHS of Ukraine (Kamianets-Podilsky, Ukraine);
BILUK R.M. – Candidate of Pedagogical Sciences (Kamianets-Podilsky, Ukraine);
EMILIA JANIGOVA – Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor (Ruzomberku, Slowacja);
KUKH A.M. – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor (Kamianets-Podilsky, Ukraine);
MAREK PALUCH – Professor Extraordinarius, Habilitated Doctor of Humanities (Rzeszow, Poland);
MICHAL VARHOLA – Doctor of Philosophy, Professor, President of the Academic Society of Michael Baludyanskoho (Bratislava, Slovakia);
NIKORYCH V. Z. – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor (Kishineu, Moldova);
OVID HAZARYA FARHI – Doctor-engineer, Professor (Varna, Bulgaria);
URSZULA HRUTSA-MONSIK – Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor (Rzeszow, Poland).

Language Editor:

- ATAMANCHUK V.P.** – Candidate of Philology, Associate Professor (Kamianets-Podilsky, Ukraine).

Responsible secretaries:

- POVEDA T.P.** – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor (Kamianets-Podilsky, Ukraine);
CHORNA O.G. – Senior Lecturer (Kamianets-Podilsky, Ukraine);
TRIPALUK M.S. – Technical Secretary, contact person (Kamianets-Podilsky, Ukraine).

Collection of scientific papers Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University. Pedagogical series / [Editorial Board Members: P. S. Atamanchuk (Chairman, Scientific Editor) and other]. — Kamianets-Podilsky : Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University, 2016. — Issue 22: Didactic Mechanisms of the Effective Formation of Competent Skills in Future Teachers of Physical and Technological Specialties. — 250 p.

Published since 1993 once a year

The competence of the future expert interpreted as an indicator of the efficiency of his teaching. Materials Collection is a reflection of the results of studies of this phenomenon domestic and foreign didaktamy-scientists.

The collection is addressed to scientists, science teachers, undergraduates, graduates, students and all those who care about the problems of training and formation of future teacher of Physics and Technology Profile.

АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК АВТОРІВ

А		Кулікова О. В.	210	Сальник І. В.	215
Андрєєв А. М.	121	Кух А. М.	140	Семенишина Р. В.	218
Атаманчук П. С.	7	Кух О. М.	140	Семерня О. М.	48
Б		Кучменко О. М.	83	Сергієнко В. П.	75
Белоус І. В.	124	Л		Сидорчук Л. А.	220
Білецький В. В.	69	Лозовенко О. А.	131	Сільвейстр А. М.	157
Білик Р. М.	190	Ляшенко О. І.	39	Скубій Т. В.	152
Благодаренко Л. Ю.	15, 63	М		Сліпухіна І. А.	224
Богданов І. Т.	83	Матвійчук О. В.	197	Слободянюк І. Ю.	111
Бодненко Т. В.	178	Матеїк Г. Д.	224	Смутко О. О.	160
Бондаренко С. І.	75	Мендерецький В. В.	200	Соколенко Л. О.	114
Бузько В. Л.	72	Менафова Ю. В.	172	Соколов Є. П.	162
В		Меняйлов С. М.	224	Соменко Д. В.	20
Василенко С. Л.	18	Мислинська Н. Л.	208	Соменко О. О.	20
Величко С. П.	20	Мисліцька Н. А.	144	Сондак О. В.	166
Войтович О. П.	75	Мінаєв Ю. П.	131	Стецик С. П.	228
Г		Мороз І. О.	80	Стучинська Н. В.	124
Головко М. В.	24	Мястковська М. О.	66, 204	Сусь Б. А.	231
Головня Н. М.	181	Н		Сусь Б. Б.	231
Гриб'юк О. О.	184	Невмержицька А. Л.	92	Т	
Грудинін Б. О.	27	Недільська У. І.	200	Терещук С. І.	234
Губанова А. О.	128, 210	Непорожня Л. В.	96	Ткаченко А. В.	169
Гуляєва Л. В.	30	Нікіфоров К. Г.	208	Ткаченко М. М.	124
Д		Ніколаєв О. М.	99	Ткаченко С. П.	121
Даценко І. П.	131	Нікорич В. З.	210	Ткаченко Ю. А.	80
Дворник О. В.	56	О		Трифонов О. М.	45
Дедович В. М.	77	Оленюк І. В.	102	Ф	
Дмитрук С. І.	135	Опачко М. В.	43	Фоменко В. В.	51
Дудукалова О. С.	138	П		Форкун Н. В.	54
З		Панчук О. П.	106	Ц	
Заболотний В. Ф.	111	Петрунюк Т. Б.	109	Цехмійстер В. А.	236
Закалюжний В. М.	33	Поведа Р. А.	56	Ч	
І		Поведа Т. П.	147	Чернецький І. С.	224
Іваній В. С.	80	Подласов С. О.	197	Чорна О. Г.	220
К		Подопригора Н. В.	45	Чуйко Г. П.	56
Кархут В. Я.	194	Прядко Н. О.	150	Ш	
Касперський А. В.	83	Пушкарьова М. В.	152	Швай Р. І.	60
Конет І. М.	190	Пшембаєв І. М.	204	Шевчук О. В.	218
Корець О. М.	192	Р		Шерстюк С. О.	239
Корсун І. В.	86	Рибалко А. В.	212	Шишкін Г. О.	117
Кочергіна О. Д.	212	Рибалко О. С.	212	Шубчинський В. Д.	172, 174
Кремінський Б. Г.	35	Рубаняк Л. А.	99	Шут М. І.	63
Кудін А. П.	194	Рудницька Ж. О.	224	Щ	
Кудіна Т. М.	194	С		Щирба В. С.	66
Кузнецова С. В.	210	Савченко В. Ф.	33	Щирба О. В.	66
Кузьменко О. С.	89	Садовий М. І.	45		
Кулик Л. О.	169				

ПРОГНОЗУВАННЯ ТА ПРОЕКТУВАННЯ ГАЛУЗЕВИХ (ФІЗИКА, МАТЕМАТИКА, ТЕХНІКА, ТЕХНОЛОГІЯ) СТАНДАРТІВ НАВЧАННЯ

УДК 53(07)+372.853

П. С. Атаманчук

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
e-mail: ataman08@ukr.net*

ТЕОРЕТИЧНІ І ПРАКТИЧНІ ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ СТАНОВЛЕННЯ МАЙБУТЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОФІЛЮ

Стаття спрямована на дослідження та розв'язання проблеми управління процесами формування компетентнісного та світоглядного становлення майбутнього учителя фізико-технологічного профілю. Відомо, що найвищому рівню фахової підготовки педагога відповідає сформованість його власного педагогічного кредо. Вимоги сучасної освітньої парадигми та Закону України «Про вищу освіту», орієнтують науковців, причетних до виконання окресленого проекту на розробку, створення та обґрунтування наукової концепції (теорії) управління навчанням, методології освітнього прогнозу й сценаріїв інноваційних технологій результативного навчання, що відповідатимуть світовому рівню підготовки фахівців із збереженням переваг національної системи формування професійних якостей педагога-фізика. Ідеологію проекту вибудовуємо на основі діалектичних принципів народної педагогіки, яка категорично не визнає феномену нездібності суб'єкта, але утверджує впевненість у тому, що в своєму житті кожен індивід є одночасно учителем і вічним учнем. Здатність до гарантованого формування прогнозованого авторського педагогічного кредо майбутнього учителя фізико-технологічного профілю трактуємо як закономірний наслідок створення та впровадження концептуальних основ управління навчанням індивіда.

Ключові слова: фізика, дидактика фізики, освітній прогноз, контроль, управління, навчально-пізнавальна діяльність, компетентність, світогляд, педагогічне кредо, наукова аналітика, світовий науковий простір.

Проблема «бездефектного» навчання, з часів Яна Амоса Коменського, була і залишається актуальною: адже й досі якісний показник навчання школярів чи студентів з більшості навчальних предметів далеко не завжди сягає 50%. На жаль, результати вступних кампаній ВНЗ вказують на те (рівень домагань абітурієнтів в обранні майбутніх спеціальностей), що в групі ризиків сьогодні знаходяться пріоритетні (світогляд, діалектичне мислення, наукова картина світу, науково-технічний прогрес, нанотехнології та ін.) дисципліни фізико-математичного, фізико-технічного та фізико-технологічного блоків [1].

Раніше [7], автором даного проекту було окреслено контури побудови дидактичної моделі цілеспрямованого управління навчально-пізнавальною діяльністю всіх (а не окремих) учнів з фізики. Інтуїтивну ж передумову для створення цілісної концепції (теорії) управління навчанням майбутніх фахівців, з нашого погляду, має складати усвідомлення того, що формування найвищих рівнів професійних компетентностей і світогляду (вміння, навички, переконання, готовність до вчинку, звичка, авторське педагогічне кредо) може відбуватися тільки внаслідок остаточного і категоричного подолання кризових явищ в освіті (авторитаризм, догматизм, формалізм, консерватизм, суб'єктивізм, «синдром пташеняти» тощо). За таких умов пріоритетного і принципового значення набуває поняття «результату навчання». Орієнтація на результат навчання призводить до переосмислення і перегляду традиційного поняття «кваліфікація», яке асоціюється з поєднанням уже наявного у суб'єкта досвіду з набутими ним у процесі навчання компетентностями і світоглядом, які він зможе ефективно використовувати у своїй життєдіяльності. Проблему результативності необхідно трактувати, як науку про оптимізацію і закономірності організації, контролю та управління процедурою навчання, предмет котрої співвідноситься з корисними установками, прогнозованою мірою обізнаності,

власною системою цінностей. Оскільки підготовка кваліфікованого фахівця, – це набуття предметної обізнаності з певного навчального курсу, і, одночасно, методики його вивчення, – то цю бінарність, наприклад, (фізика + методика навчання фізики) необхідно закласти в цілісну систему його навчання (формування власного педагогічного кредо). Безумовно, що така система потребує свого наступного розвитку, продовження, доповнення і вдосконалення, особливо, в ракурсі утвердження ідеології дієвого становлення майбутнього педагога фізико-технологічного профілю [1-11].

Достеменно відомо, що становлення учителя будь-якого, а, особливо, фізико-технологічного профілів можливе за умов надійної прогнозованості і керованості результатів його навчально-пізнавальної діяльності, декларованої програмами (навчальними, науково-дослідницькими, пошуково-креативними тощо) вищого педагогічного навчального закладу [3-16]. Тобто, формуванню очікуваних професійних компетентностей та світогляду майбутнього фахівця передують науково обґрунтовані (що здійснимо лише за наявності відповідної концепції (теорії) управління навчанням) вимоги та орієнтири: освітні стандарти, навчальні програми, державні нормативні документи тощо.

Відзначимо одразу, що синтезовані автором даної публікації результати власних наукових пошуків і досліджень (докторська дисертація «Теорія і методика управління пізнавальною діяльністю старшокласників у навчанні фізики») та узагальнені наслідки колективного доробку науковців [1-9] кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка засвідчують факт існування науково обґрунтованої концепції (теорії) управління процесами формування компетентнісних та світоглядних якостей майбутнього учителя фізико-технологічного профілю [9-11].

Зупинимось на коротких змістових і презентаційних поданнях означеної теорії управління навчанням (рис. 1).



Рис. 1. Трьохкомпонентна структура теорії

Звісно, що акцентований опис кожного елемента поданої структури варто подати окремими блоками:

Передумови створення теорії → Ядро теорії → Наслідки з теорії

Що ми й здійснимо в своїх наступних викладах.

ПЕРЕДУМОВИ СТВОРЕННЯ ТЕОРІЇ

Відомо, що наукова теорія як форма організації знань забезпечує розширення сфери знання за межами безпосереднього спостереження, тому вона відрізняється від простої реєстрації спостережень і характеризується наявністю таких елементів: *загальних законів і сфери їх застосування, де вона пояснює явища, які відбуваються; сфери передбачення невідомих явищ; логіко-математичного апарату виведення наслідку із законів; визначення концептуальної схеми, без якої неможливе пізнання об'єктів цієї теорії* (матеріал з Вікіпедії – вільної енциклопедії).

Як випливає з досліджень, оцінок, здогадок, набутого досвіду тощо, передумови створення теорії управління навчанням складають певні постулати, інтуїтивні начала та апробований у віках емпіричний базис (рис. 2).



Рис. 2. Передумови створення теорії

ПОСТУЛАТИ

Коментарії до 1-го блоку передумов, – *1. Немає учнів нездібних – є недолугі технології навчання; 2. В своєму житті кожен індивід є одночасно учителем і вичним учнем; 3. Кожен індивід виявляє властивий тільки йому робочий темп навчання.*

Оскільки, – **постулат, як твердження (припущення), яке при побудові наукової теорії приймають без доказів, а витікає воно з фактів, систематичних та практичних (емпіричних) пояснень**, – то практично зміст окреслених постулатів (рис. 2) можна було б і не коментувати. Однак, щодо важливої функції, відображеної у 3-му постулаті (власний робочий темп навчання індивіда) варто наголосити, що цей темп стане нульовим за умови невідповідності для індивіда навчального завдання (наприклад, в осягненні суті до-

сліду Штерна жодної пізнавальної активності не зафіксуємо, якщо учень не знає зв'язків між кутовою і лінійною швидкостями, між радіанною і кутовою мірами кута тощо). Тобто індивідуальний робочий темп навчання виявляють ті, у кого сформований достатній рівень опорних знань (для інших – окрилення, мотивація, консультації, репетиторство, творчі завдання, креативна діяльність і ін., з тим, щоб досягти належного діяльнісно-особистісного тону).

ІНТУЇВНІ НАЧАЛА

У 2-й групі передумов, – *1. Дія механізму психологічної установки; 2. Рефлексія (змістова, операціональна, мотиваційна); 3. Навіювання відношень до об'єкта навчально-пізнавальної діяльності*, – для повнішої змістової визначеності, окреслимо окремо кожен її елемент.

1. Дія механізму психологічної установки

Як відомо, **установка – це ступінь розвитку психіки, що передує свідомості, це – готовність, до певної активності, сформована на підсвідомому рівні**. Для виникнення установки досить двох елементарних умов – якої-небудь актуальної потреби у суб'єкта і ситуації її задоволення. Спрацювання механізму психологічної установки у навчанні, таким чином, можливе за умови приведення у відповідність пізнавальних можливостей з пізнавальними потребами індивіда. Забезпечення такої відповідності фактично виступає ознакою підсилюючих навчальних завдань для кожного суб'єкта. Лише за такої умови конкретна пізнавальна задача осмислюється як власна мета і стає основою доцільної діяльності індивіда [7; 14]. Якщо ж у навчанні такий момент ігнорується, то це спричинює до небезпечних наслідків: пізнавальна діяльність не відбудеться або ж вона може породити прецедент формування хибного знання. Наприклад: аморальною була б організація пізнавальної діяльності учня щодо осмислення суті закону збереження імпульсу, – *у замкнутій системі сума імпульсів тіл за будь-яких взаємодій між ними залишається сталою*, – якщо попередня його обізнаність про взаємодії тіл побудована на впевненості у тому, що умовою вічного руху тіла є відсутність дії на нього інших тіл (чи повна скомпенсованість дій цих тіл) і т. ін.

2. Рефлексія

В інтелектуальному аспекті рефлексія – це вміння виділяти, аналізувати і співвідносити з предметною діяльністю власні дії. Рефлексія забезпечує самоорганізацію і самооблізацію особистості в різних умовах її існування. В педагогічному аспекті рефлексія трактується як здатність індивіда до роздумів, аналізу власних думок і переживань, критичної оцінки конкретної ситуації і прийняття відповідних рішень.

Якщо навчальна мета будь-якого пізнавального акту орієнтує на первинні перетворення і засвоєння суб'єктом змісту конкретної пізнавальної задачі, то найвідповідальнішим моментом у забезпеченні цього результату виступають процедури створення установки та забезпечення рефлексії щодо засвоєння навчального матеріалу. Індикатором того, що індивід згодом зможе досягти більш високих (ніж первинне засвоєння навчального матеріалу) устремлень (дидактична, розвивальна чи виховна цілі навчання) виступає тільки один показник – гарантоване досягнення ним навчальної мети [7, с.90-96].

3. Навіювання відношень

Відомо, що набуток світоглядного та методологічного характеру, а також дієві знання (особливо – фізико-технологічні) формуються через належне навіювання відношень до об'єкта пізнання [13-15]. Зупинимось на окремих моментах навіювання корисних відношень (ілюструючи процедуру прикладами з фізики). Особливу світоглядну цінність у навчанні відіграє, зокрема, процедура вивчення фундаментальних фізичних теорій та експериментів, опанування якими в свою чергу спричинює до осягнення методів досліджень сучасної фізики. Поза всяким сумнівом, що не всі фундаментальні експерименти доцільно розглядати в соціокультурному контексті, а лише ті, які відіграли вирішальну роль в розробці або остаточному підтвердженні

фундаментальних наукових теорій фізики. На матеріалі історії цих дослідів, по суті, розв'язуються такі ж світоглядні задачі, формуються такі ж гносеологічні цінності, що й при вивченні фундаментальних фізичних теорій.

Інший напрям. Обговорення з учнями окремих помилок і хибних міркувань учених на рівні співпереживання (а не простої констатації факту) є процедурою надто повчальною в світоглядному, методологічному та виховному аспектах. На цій основі пробуджується непідробний інтерес не тільки до творчої діяльності вчених, але й до самої фізичної науки. Тому, для формування в суб'єкта корисних уявлень про реальний процес пізнання доцільно відібрати мінімальне число прикладів помилок та хибних міркувань учених (узгоджуючи їх, перш за все, зі змістом тих пізнавальних задач, засвоєння яких прогнозується цільовою програмою на вищих рівнях компетентнісних досягнень: уміння, навичка, переконання, вчинки звички тощо), які у найбільшій мірі сприятимуть долученню індивіда до цінностей науково-навчального пізнання та виробленню у нього наукового світогляду. Невичерпні можливості навіювання відношень з'являються в умовах необхідності філософського осмислення суті фізичних явищ і процесів (не забуваймо: *фізика = експеримент + філософія*). Йдеться про з'ясування причинно-наслідкових зв'язків у явищах та процесах, розкриття суті закону єдності і боротьби протилежних начал, підтвердження принципу переходу кількісних змін у якісні, спрацювання закону «заперечення заперечення». Однак, в цьому разі необхідно *«провокувати»* таку діяльність стосовно змісту того навчального матеріалу, засвоєння якого прогнозується у цільовій навчальній програмі, на рівні *переконань* [8; 11].

ЕМПІРИЧНИЙ БАЗИС

Звісно, що емпіричний базис теорії, як 3-й блок передумов, – 1. Піраміда засвоєння знань; 2. Формула діагностичності процедури навчання; 3. Освітнє середовище як засіб формування компетентностей та світогляду суб'єкта, – виступає важливою основою створення цієї теорії. Надамо короткі змістово-презентаційні коментарі щодо елементів окресленого блоку.

1. Піраміда засвоєння знань

Древня педагогічна мудрість гласить: «Скажи мені – і я забуду; покажи мені – і я запам'ятаю; залучи мене – і я навчусь». Головна ідея цього висловлювання, – «залучи мене», – підсилюється результатами психолого-фізіологічних досліджень, у яких доведено: *тільки те, що пройшло через власну моторну чи мисленнєву діяльність формує на раціонально-почуттєвому рівні певний досвід індивіда, тобто знання*. Зрозуміло, що залучення суб'єкта до активної пізнавальної діяльності є основою переходу на пошуково-креативні технології навчання фізики (рис. 3). Однак практика показує, що бажаного ефекту не досягаємо, якщо схему «залучення» реалізуємо формально, без врахування особистісних якостей індивіда.



Рис. 3. Емпіричний вектор досягнення прогнозованих результатів

Залучення [3; 5; 6] до активного навчання легко реалізувати на основі апробованої технологічної формули: *«теоретик» має більше експериментувати, а «емпірик» має більше теоретизувати; і при цьому має забезпечуватись підсильність навчальних завдань для кожного індивіда*.

2. Формула діагностичності процедури навчання

У навчанні маємо орієнтуватися на спектр цілей, окреслених не в загальному, а цілком конкретних, діагностично визначених. Мета вважається діагностично визначеною (заданою), якщо:

- ознаки об'єкта вивчення настільки точно описані, що кожне поняття адекватно співвідноситься з його об'єктивним виявленням і позначенням;
- виявленню і чинникам, які позначаються поняттям, властива категорія міри – їхні величини піддаються прямим або непрямим вимірюванням;
- результати вимірювання можуть бути співвіднесені з певною шкалою оцінки.

Тобто, для діагностичної (Д) постановки кожної мети потрібно, щоб вона була точно описана (О), піддавалась вимірюванню (Вим) і існувала шкала її оцінки (Оц). Звідки отримується формула діагностичності:

$$Д = О + \text{Вим} + \text{Оц}.$$

Нездійсненність хоч би однієї операції з формули діагностичності – ознака недіагностичності, тобто нереальності мети. Звідси випливають основні вимоги до цілей навчання: *цілі навчання повинні бути життєво необхідними, реально досяжними, точними, перевіреними, систематизованими і повними без надлишковості, тобто повинні бути діагностичними за всіма основними властивостями особистості*. Наголосимо, що чіткість і точність визначення цілей необхідна для розробки змісту, методів та форм навчання, проектування освітнього середовища та вироблення стратегії управління у навчанні [8; 9].

3. Освітнє середовище

Важливим засобом організаційно-методичної підтримки активного і результативного навчання виступає освітнє середовище [8; 9]. Проте, необхідно визнати, що на сучасному етапі розвитку національної школи, особливо в умовах його детермінації вимогами Закону України «Про вищу освіту», освітнє середовище виокремлюється як емпірична основа в логічному ланцюгові компонент освітньої моделі (прогнозу) та освітнього стандарту [12]. Неefективними, скажімо, будуть і прогноз, і стандарт фізичної освіти (для середньої чи вищої школи), якщо у відповідних навчальних програмах не існуватиме вказівок про те, на формування яких компетентнісних та світоглядних якостей індивіда орієнтує ця фундаментальна дисципліна. Нездійсненними стануть також наші найкращі наміри, якщо у навчальних планах щодо кількості годин на вивчення фізики дотримуватися принципу довільності, а не науково обгрунтованої доцільності. Своєрідним педагогічним лицемірством виступає кожен той факт, коли не забезпечується відповідність вимог державної навчальної програми з матеріально-технічними, ідейно-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. Тому спливає одвічне питання: «що робити?». З тлумачення поняття освітнього середовища як сфери життєдіяльності школяра (студента), – що постійно розширюючись, вибирає у себе все багатство її, опосередкованих культурою, зв'язків з оточуючим світом, – випливає, що освітнє середовище легко інтерпретується двома складовими: **матеріально-ресурсною та інформаційно-технологічною** (рис. 4).

Легко бачити, що **матеріально-ресурсна складова освітнього середовища** визначається якістю матеріально-технічної бази та кадрового забезпечення навчання; **інформаційно-технологічна складова освітнього середовища** характеризується вагомністю складно опосередкованих зв'язків з реальним світом, які виникають в процесі життєдіяльності

людини (як в стихійному, так і керованому режимах), вона забезпечує «клімат» цієї діяльності. Зрозуміло, що на керованому рівні, коли учитель професійно допомагає учневі в подоланні «бар'єрів» навчально-пізнавальної діяльності, на обидві складові освітнього середовища спричинюють визначальний вплив вибір і реалізація конкретної педагогічної технології навчання та державна політика в сфері освіти. Оскільки педагогічні технології завжди пов'язані з концентрованим втіленням перетворювальної взаємодії суб'єкта з об'єктом пізнання, відображенням характеру його інтелектуальної та емоціональної активності, – **репродуктивної, евристичної, креативної (творчої)**, – то їм завжди властива здатність спричинювати суттєвий вплив на формування і розвиток освітнього середовища. В той же час можливість переходу на інноваційні технології навчання (з поглядом у майбутнє) та виведення освіти і науки у ранг найголовнішого державного пріоритету мають вказувати на безумовність розвитку освітнього середовища в напрямку ідейного збагачення. І саме тому освітнє середовище, як організаційна складова діяльності в структурі освітньої доктрини, **відіграє роль важливого механізму прогнозування і управління в навчально-пізнавальній діяльності суб'єкта та засобу формування його компетентісно-світоглядної обізнаності.**

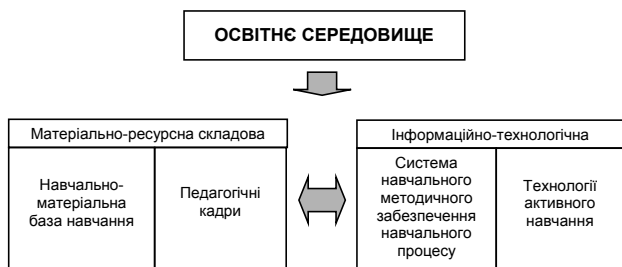


Рис. 4. Структура освітнього середовища

ЯДРО ТЕОРІЇ

Теорія (від грец. θεωρία – розгляд, дослідження) – сукупність висновків, що відображає відносини і зв'язки між явищами реальності у вигляді інформаційної моделі (матеріал з Вікіпедії – вільної енциклопедії). Теорія дозволяє суб'єкту прогнозувати реальні наслідки своїх дій чи передбачати можливі зміни стану об'єкта спостережень і впливів.

Сукупний інтелектуальний продукт [1-11; 13-16] надає підстави подати цілісну наукову концепцію (теорію) управління навчанням майбутнього учителя фізико-технологічного профілю з допомогою наступної моделі (див. рис. 5).

Ми впевнились, що основою формування прогнозованих компетентностей та світогляду того, кого навчаємо є його залучення до активної навчально-пізнавальної діяльності, такої, щоб «теоретик» більше практикував, а «емпірик» більше теоретизував [4, с.149-150]. Переконались також у тому, що обізнаність (компетентність, світогляд) учня (студента) формується внаслідок належного навіювання відношень до об'єкта пізнання та врахування вимог принципу дина-



Рис. 5. Модель процесу управління навчанням

мічного балансу між раціонально-логічним і почуттєво-емоційним особистісними початками в сприйнятті та засвоєнні конкретного навчального матеріалу. Окреслені дидактичні впливи лежать в основі навчання, яке спонукає до безумовної сформованості в учнів особистісних компетентісних показників вищого рангу, а в студентів (майбутніх учителів фізико-технологічного профілю) – власного (авторського) педагогічного кредо [4; 7; 12; 14].

Дія механізму формування прогнозованих навчальних досягнень [1; 3; 4; 7; 10; 14; 16] в особистісно орієнтованому навчанні зводиться до поступового та гарантованого підвищення рівня обізнаності того, хто навчається (таблиця 1).

Таблиця 1.

Компетентісно-світоглядні характеристики особистості

Рівень	Означення компетентності	Позначення	Діяльнісно-особистісна сутність компетентності; ціннісні новоутворення
Нижчий	Завчені знання	ЗЗ	Здатність студента до репродуктивного відтворення змісту пізнавальної задачі в обсязі та структурі її засвоєння
	Наслідування	НС	Той, хто навчається копіює головні моторні чи розумові дії, пов'язані із засвоєнням пізнавальної задачі, під впливом внутрішніх чи зовнішніх мотивів
	Розуміння головного	РГ	Студент розуміє і лаконічно відтворює головну суть у постановці і розв'язуванні пізнавальної задачі
Оптимальний	Повне володіння знаннями	ПВЗ	Майбутній спеціаліст не тільки розуміє головну суть пізнавальної задачі, а й здатний відтворити весь її зміст у будь-якій структурі викладу
Вищий	Навичка	Н	Той, хто навчається здатний використовувати зміст конкретної пізнавальної задачі на підсвідомому рівні, як автоматично виконувану операцію (автоматизм дій індивіда фіксується за умови жорсткого часового регламенту)
	Уміння застосовувати знання	УЗЗ	Здатність свідомо застосовувати набуті знання у нестандартних навчальних ситуаціях (творче перенесення)
	Переконання	П	Це знання, незаперечні для особистості, які вона свідомо долучає у свою життєдіяльність, в істинності яких вона упевнена і готова їх обстоювати, захищати в рамках дії механізму діалектичного сумніву (нові наукові факти можуть скоригувати точку зору, яка обстоювалась)
	Звичка	Зв.	Автоматизована поведінкова дія, що виступає психологічним елементом структури вичку

Про механізм впровадження освітніх пріоритетів у реальних умовах навчання можемо вести мову як про наслідок керованої інтеграції (поєднання) раціонально-логічного та емоціонально-ціннісного стилів діяльності індивіда. Нами обґрунтовано дидактичну модель [1; 4] і створено технологічну схему управління і коригування процесами результативного навчання та формування належних компетентностей і світогляду [14; 16] в умовах особистісно заданих цілеорієнтацій (рис. 6).

Наведена схема ілюструє, що інтелектуальне, світоглядне, методологічне, духовно-культурне збагачення досвіду індивіда в процесі пізнання реального світу умовно можна відобразити таким логічним ланцюжком (рис. 7).

В цілому доведено [1; 4; 7; 13; 14] ефективність, результативність і дієвість концепції (теорії) управління навчально-пізнавальною діяльністю індивіда, – феноменом, що обслуговується різними галузями знань (психологія, педагогіка, нейрофізіологія, кібернетика, філософія тощо), – яка на ідейно-

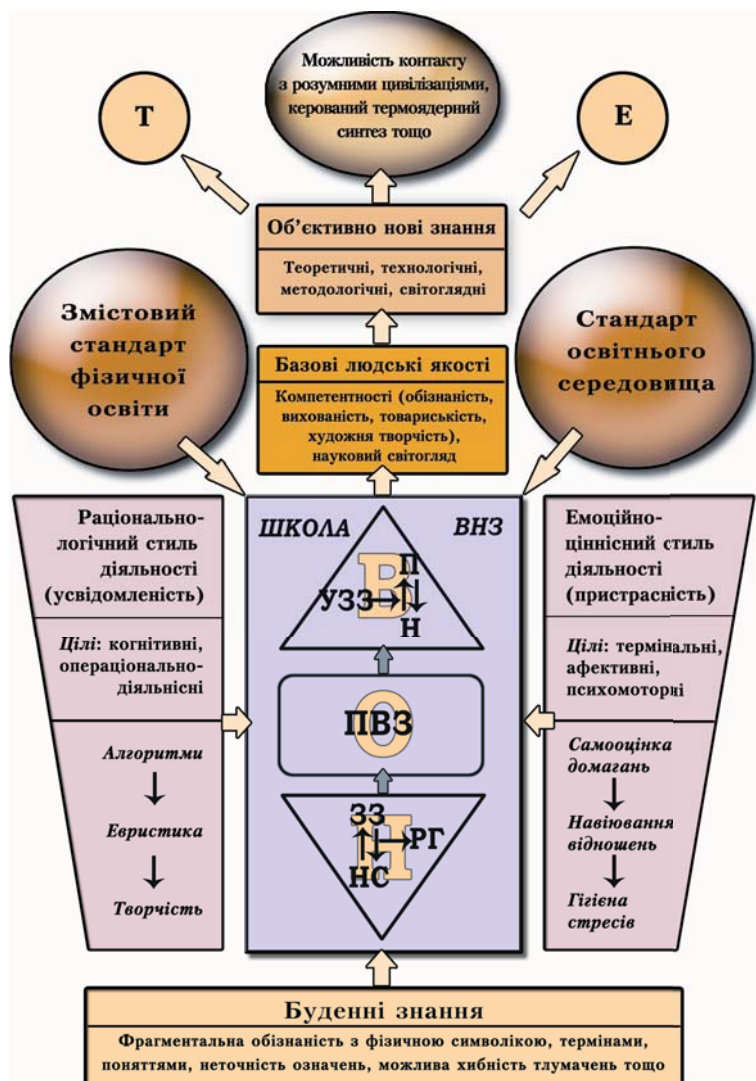


Рис. 6. Забезпечення динамічного балансу діяльно-особистісних начал

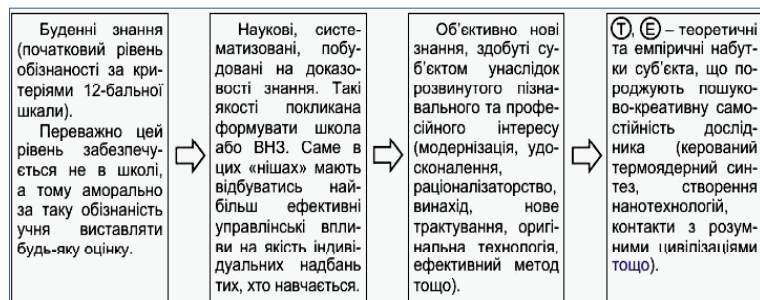


Рис. 7. Основні етапи формування особистісного досвіду індивіда



Рис. 8. Забезпечення гарантованої результативності в навчанні

технологічному рівні стимулює до поступового переведення реального навчального процесу в режимі самоконтролю та самоосвіти (рис. 8).

Однак, при цьому варто особливо наголосити: **фіксовані умови і часові терміни переведення навчання в саморегульований процес – проблеми, які ще потребують свого масштабного і глибокого дослідження.**

НАСЛІДКИ З ТЕОРІЇ

Вище було доведено (Модель процесу управління навчанням (рис. 5)), що процедурам розгортання і засвоєння навчального матеріалу за ознаками параметрів, – **стереотипності, усвідомленості, пристрасності**, – властивий перебіг у часі, – **минулий, теперішній, майбутній**. Маємо всі підстави для встановлення окремих причинно-наслідкових зв'язків, що характеризують навчально-пізнавальну діяльність у двох іпостасях: **процесу і результату**. Скажемо про найважливіші, з нашого погляду, наслідки, що стосуються концепції управління процесами становлення майбутніх учителів фізико-технологічного профілю (рис. 9).

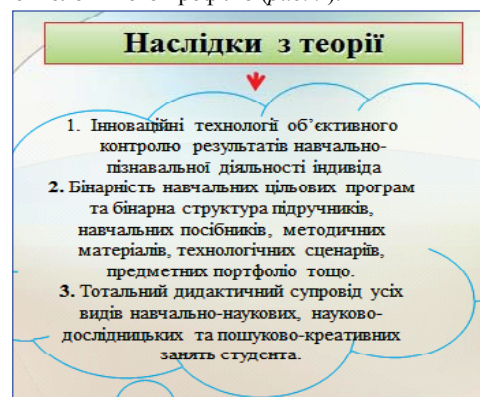


Рис. 9. Теоретичні і практичні наслідки

1. Об'єктивний контроль

Цілевизначеність навчально-пізнавальної діяльності вказує на те, що головним призначенням оперативного контролю повинні виступати регулярні перевірки (матеріальної, операціональної і психологічної) готовностей учня до здійснення певних перетворень в предметі пізнавальної задачі, відповідно до нормативних вимог, очікувань, можливостей, передбачених навчальною програмою. Зрозуміло також, що аналіз результатів такої перевірки створює сприятливі умови для управління процесом засвоєння навчального матеріалу на потрібному рівні [4]. Оскільки наявність належного матеріального забезпечення навчально-пізнавального завдання (предмети, моделі, інформаційно-комунікаційні засоби, устаткування, таблиці, схеми, збірки, довідники, дидактичні матеріали та ін.) легко перевірити і врахувати за допомогою самих учнів, то особливої уваги заслуговують перевірки операціональної і психологічної готовностей учнів до засвоєння навчального матеріалу. Зміст операціональної готовності до засвоєння пізнавального завдання пов'язаний з опануванням учнем різними операціями, узагальненими способами дій, які використовуються для перетворення предмета пізнавальної або навчальної задачі. Іншою важливою передумовою здійснення результативної навчально-пізнавальної діяльності виступає психологічна готовність учня до засвоєння пізнавальної задачі: здатність передбачати кінцевий результат

навчально-пізнавальної діяльності і діяти відповідно до нього. Тому перевірка психологічної готовності індивіда до засвоєння пізнавального завдання – це визначення здатності до передбачення або фантазування в ході навчання, уміння розробки плану засвоєння навчального матеріалу і висунення певних гіпотез (можуть бути і помилкові!) відносно функціональних зв'язків, взаємодій між елементами структури конкретного навчального матеріалу тощо (рис. 10).

Технологічна схема управління первинним засвоєнням навчального матеріалу

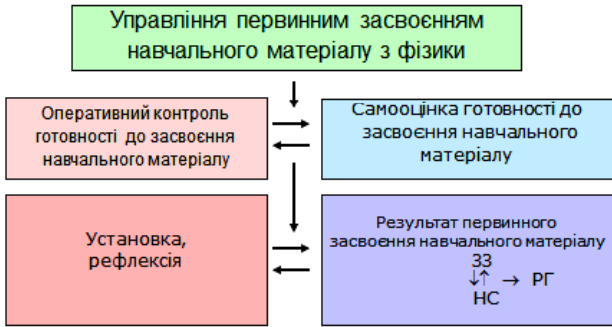


Рис. 10. Головна функціональна суть оперативного контролю

Якщо оперативний контроль орієнтує на досягненні навчальної мети і фактично стосується як процесу, так і результату навчально-пізнавальної діяльності, то інші відомі види контролю (поточний, тематичний та підсумковий) орієнтують лише на досягнення того чи іншого результату (поза процесом його досягнення). Однак, тим не менше, кожен вид контролю відрізняється своєю специфікою. То ж зупинимось на особливостях вказаних видів контролю, аналізуючи їх через призму реалізації процедури дієвого управління навчанням. Зміст поточного контролю визначається логікою конкретного уроку (навчального заняття). В цьому виді контролю найбільш повно реалізується дидактична функція навчального матеріалу; в меншій – розвивальна і виховна функції. Особливістю поточного контролю є також і те, що в окремих випадках він може бути орієнтований на кінцевий результат, який визначається лише навчальною метою: наслідування, заучування, розуміння головного. Але відомо, що це ті випадки, котрі спричинюють до критичного перегляду змісту навчального матеріалу. Поточний контроль здійснюється від уроку до уроку і тут важливо витримати логіку інформаційних взаємозв'язків наступних уроків з попередніми (рис. 11). Пунктирними контурами окреслено орієнтири, які призначаються або не призначаються для конкретної пізнавальної задачі, залежно від її ціннісно-орієнтаційної значущості. В технологічному ключі це означає, що в однаковій мірі недоцільно і навіть згубно «піднімати планку» до рівня (ПВЗ), якщо задано орієнтир (РГ), або ж опустити її до рівня (ПВЗ), якщо існують підстави орієнтуватися на вищий рівень компетентнісних чи світоглядних досягнень.

Структурно-логічна схема поточного контролю

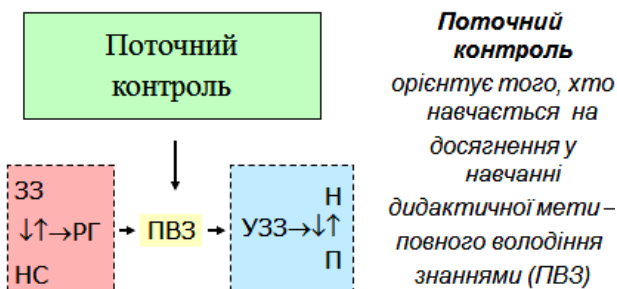


Рис. 11. Структурно-логічна схема орієнтирів поточного контролю

Зрозуміло, що зміст тематичного контролю визначається логікою конкретної навчальної теми з фізики. В цьому виді контролю повніше, ніж в поточному, реалізується виховна функція навчального матеріалу. Оскільки кожна навчальна тема репрезентує деяку цілісну картину пізнання, яка існує в суспільній свідомості, то її вивчення супроводжується певним класом взаємопов'язаних пізнавальних задач. А оскільки пізнання одних явищ може слугувати для відкриття і пізнання невідомих індивіду інших явищ об'єктивного світу, то важливо при здійсненні тематичного контролю орієнтуватися на логіку інформаційних взаємозв'язків генеральних понять і найважливіших висновків конкретної навчальної теми.

Зі сказаного випливає, що структурно-логічна схема функцій тематичного контролю може бути відображена у наступному поданні (рис. 12).

Структурно-логічна схема тематичного контролю

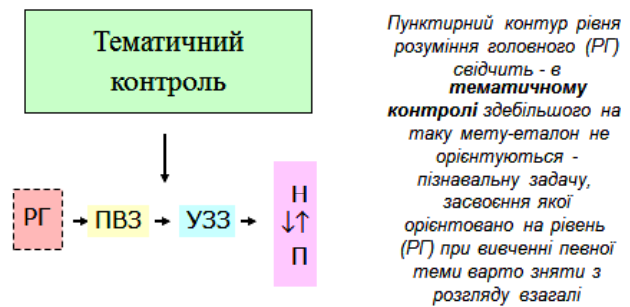


Рис. 12. Структурно-логічна схема орієнтирів тематичного контролю

Пунктирний контур щодо рівня розуміння головного (РГ) свідчить про те, що при вивченні конкретної теми недоцільно орієнтуватися на таку міру обізнаності (пізнавальну задачу, засвоєння якої передбачається на вказаному рівні, – (РГ), – варто зняти з розгляду взагалі). Якщо наслідки тематичного контролю розглядати з позицій причинної зумовленості наслідками оперативного та поточного контролю (тобто, в залежності від того як здійснювалась і регулювалась навчально-пізнавальна діяльність учнів), то стає зрозуміло, що висока кореляція показників успішності учнів у поточному і тематичному контролі вказуватиме на ефективність, а низька – неефективність технологічної схеми навчання. Тобто, якщо відтермінований контроль підтверджує таку міру обізнаності, яка закладалась вимогами сучасного стандарту освіти, то ми знаходимося на шляху до «бездефектного навчання». Зміст підсумкового контролю визначається логікою навчального предмета, а більш конкретно – логікою інформаційних взаємозв'язків провідних теорій одного навчального курсу з іншими. В цьому виді контролю найбільш повно реалізуються розвивальна і виховна функції навчального матеріалу (рис. 13).

Структурно-логічна схема підсумкового контролю

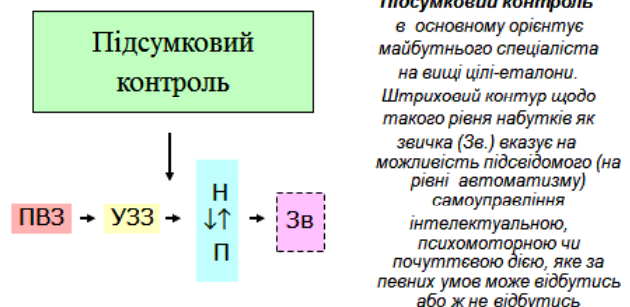


Рис. 13. Структурно-логічна схема орієнтирів підсумкового контролю

Здійснюється підсумковий контроль за фактами вивчення великого розділу або, в цілому, конкретного навчального предмета. Штриховий контур щодо звички (Зв.) вказує на те, що в сприятливих випадках, можемо формувати і контролювати таку інтегральну особистісну якість окремого індивіда. Зауважимо остаточно, що зорієнтованість підсумкового контролю на високі рівні обізнаності (компетентності, світогляду) необхідно сприймати діалектично: домінуючим рівнем засвоєння навчального матеріалу, як правило, виступає – повне володіння знаннями (ПВЗ); інші рівні, – (УЗЗ), (Н), (П), – досягаються відносно рідше (чинники: тривалість навчання, кількість і якість інтелектуальних чи почуттєвих вправ, ефективність дії функціонального, операціонального та мотиваційного механізмів психіки та ін.).

2. Бінарність навчальних цільових програм

Підготовка майбутнього учителя фізико-технологічного профілю – це одночасно набуття певних мір обізнаності з конкретних навчальних дисциплін (фізика, технічна творчість, безпека життєдіяльності, машинознавство, технічна механіка, охорона праці в галузі, автотракторна справа, технологічна освіта тощо) та методик їх навчання. Авторські колективи проекту підручників, навчальних посібників, сценаріїв активного навчання, методичних рекомендацій, презентацій тощо вперше у вітчизняній і світовій практиці обґрунтували та впровадили технологію бінарних цілеорієнтацій (**конкретна навчальна дисципліна + методика її навчання**) як засіб формування цілісного педагогічного кредо майбутнього фахівця.

Неважко довести, що в багатьох, педагогічно орієнтованих, освітньо-професійних програмах (ОПП) та освітньо-кваліфікаційних характеристиках (ОКХ) прогнозовані рівні фахових компетентностей і світогляду ще недостатньо детермінуються об'єктивними чинниками, які мали б налаштовувати навчальний процес на формування в студента професійно значущих якостей. Для усунення такого протиріччя, – **зміст навчально-пізнавальної діяльності, з одного боку, у його співвіднесенні з цілями навчання, з іншого боку,** – варто орієнтуватись на бінарну цільову програму, яка забезпечує можливість професійного узгодження змісту конкретної навчальної дисципліни зі змістом методичної підготовки майбутнього педагога. Такий підхід реалізовано нами в «**Тематичному комплексі книг**», який виступає засобом тотальної підтримки всіх видів занять, що стосуються підготовки майбутнього вчителя фізико-технологічного профілю і досвід підтверджує, що практика їх використання у навчанні ефективна (див. викладки наступного пункту).

3. Тематичний комплект книг

Як важливий наслідок з теорії управління навчанням, окреслимо основні вектори впливу на формування авторського педагогічного кредо (*прогнозованих професійних компетентностей та світогляду*) майбутнього учителя фізико-технологічного профілю на основі використання цілісного інтелектуального продукту з теорії та методики навчання фізики [1-6; 9]. Концептуальна інноваційність Комплекту полягає в тому, що вперше (у вітчизняній і світовій практиці аналоги відсутні) впроваджено в навчальному процесі цілісний тематичний пакет наукових, методичних і навчальних творів, об'єднаних інноваційною концепцією формування прогнозованих професійних компетентностей та світогляду майбутнього педагога, яка побудована на принципах бінарності цілеорієнтацій та об'єктивного контролю в процедурах навчання суб'єкта. Комплектом (рис. 14) обслуговуються всі види навчальної (*лекційні, лабораторні, семінарські та практичні заняття, самостійна робота*), науково-дослідницької (*індивідуальні творчі завдання, презентації, авторські дослідження, наукові розвідки, наукові публікації тощо*) та фахової (*пасивна та активна педагогічні практики, педагогічні спостереження, педагогічний експеримент, кваліфікаційна робота, дисертація тощо*) діяльності студента-педагога (науковця) фізичного фаху.

«Тематичний Комплект книг з теорії та методики навчання фізики» (цілісний інтелектуальний продукт)

Склад Комплекту:

1. Монографії – 13;
2. Підручники (зрифт МОН України) – 2;
3. Навчальні посібники (зрифт МОН України) – 10;
4. Наукові Збірники – 20;
5. Методичні рекомендації – 10;
6. Біобібліографічний покажчик – 1;

Всього – 56 одиниць найменувань.

Рис. 14. Жанри інтелектуального продукту

Про функціональну роль кожного твору, будемо судити, виходячи з їх скорочених переліків та осмислення окремих жанрів:

Монографії

- Атаманчук П.С. Дидактика фізики (основные аспекты) : монографія / П.С. Атаманчук, П.И. Самойленко ; Московский государственный университет технологий и управления, РИО, 2006. – 254 с.
- Атаманчук П.С. Методичні основи управління навчанням фізики : монографія / П.С. Атаманчук, О.М. Семерня. – Кам'янець-Подільський : К-ПДУ, 2005. – 196 с.
- Атаманчук П.С. Дидактичні основи формування фізико-технологічних компетентностей учнів : монографія / П.С. Атаманчук, О.П. Панчук. – Кам'янець-Подільський : К-ПНУ, 2011. – 252 с.
- Педагог-фізик ХХІ века. Основы формирования профессиональной компетентности : монографія / [Атаманчук П.С., Никифоров К.Г., Губанова А.А., Мыслинская Н.Л.]. – Калуга–Каменец-Подольский: изд. КТУ им. К.Э. Циолковского, 2014. – 268 с.
- Атаманчук П.С. Управление процессом становления будущего педагога. Методологические основы : монографія. – Издатель : Publishing ist ein Imprint der, Deutschland, 2014. – 137 p. (ISBN 978-3-639-84513-6; e-mail: info@palmarium-publishing.ru)

Підручники

- Методика і техніка навчального фізичного експерименту в основній школі : підручник для студентів вищих навчальних закладів / [П.С. Атаманчук, О.І. Ляшенко, В.В. Мендерецький, О.М. Ніколаєв]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2010. – 292 с.
- Методика і техніка навчального фізичного експерименту в старшій школі : підручник для студентів вищих навчальних закладів / [П.С. Атаманчук, О.І. Ляшенко, В.В. Мендерецький, О.М. Ніколаєв]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. – 412 с.

Навчальні посібники

- Атаманчук П.С. Дидактичне забезпечення семінарських занять курсу методики викладання фізики (загальні питання) : навчально-методичний посібник / П.С. Атаманчук, О.М. Семерня, Т.П. Поведа – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. – 392 с.
- Атаманчук П.С. Семінарські заняття з методики навчання фізики (основна школа) : навчальний посібник / П.С. Атаманчук, О.М. Семерня. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2012. – 236 с.
- Атаманчук П.С. Збірник задач з фізики / П.С. Атаманчук, В.В. Мендерецький, А.А. Криськов. – К. : Школяр, 1996. – 304 с.
- Атаманчук П.С. Тематичні завдання еталонних рівнів з фізики. 7-11 класи / П.С. Атаманчук, А.М. Кух. – Кам'янець-Подільський : Абетка-НОВА, 2004. – 136 с.

Наукові збірники

• Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2012. – Вип. 18: Інновації в навчанні фізики: національний та міжнародний досвід. – 254 с.

• Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2013. – Вип. 19: Інноваційні технології управління якістю підготовки майбутніх учителів фізико-технологічного профілю. – 358 с.

• Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2014. – Вип. 20: Управління якістю підготовки майбутнього учителя фізико-технологічного профілю. – 318 с.

• Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2015. – Вип. 21: Дидактика фізики як концептуальна основа формування компетентнісних і світоглядних якостей майбутнього фахівця фізико-технологічного профілю. – 356 с.

Методичні рекомендації

• Планування та виконання науково-методичних проєктів : навчально-методичний посібник / [П.С. Атаманчук, Ю.В. Гнатюк, Ц.А. Криськов, А.М. Кух, В.С. Щирба]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2009. – 24 с.

• Атаманчук П.С. Педагогічна практика : програма та методичні рекомендації для студентів-магістрантів фізикоматематичного факультету / П.С. Атаманчук, Л.О. Смержевський, В.С. Щирба. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2009. – 15 с.

• Педагогічна практика : програма та методичні рекомендації для підготовки бакалаврів на фізико-математичному факультеті / [П.С. Атаманчук, Л.О. Смержевський, В.С. Щирба, Е.І. Федорчук, Т.В. Дуткевич]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2008. – 54 с.

• Педагогічна практика : програма та методичні рекомендації для підготовки спеціалістів на фізико-математичному факультеті / [П.С. Атаманчук, Л.О. Смержевський, В.С. Щирба, Е.І. Федорчук, Т.В. Дуткевич]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2008. – 47 с.

Бібліографічний покажчик

• Теоретико-технологічні аспекти об'єктивізації контролю навчальної діяльності (наукова школа) : бібліографічний покажчик / [укл.: І.М. Конет, Л.А. Онуфрієва, М.С. Карпович, В.В. Боденчук]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2009. – 124 с. : іл. – (Серія: наукові школи університету; вип. 1).

Насамкінець зауважимо, що основні ідеї концепції (теорії) управління професійним становленням майбутнього учителя фізико-технологічного профілю апробовані в ході багатьох міжнародних, всеукраїнських, регіональних і міжвузівських наукових конференцій. Вони використані та впроваджені у педагогічних і технічних вищих навчальних закладах різних рівнів акредитації (Україна, Болгарія, Польща, Словаччина, Молдова).

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Дидактичні основи формування фізико-технологічних компетентностей учнів : монографія / П.С. Атаманчук, О.П. Панчук. – Кам'янець-Подільський : К-ПНУ, 2011. – 252 с.
2. Атаманчук П.С. Задачі з алгебри і початків аналізу: 1001 задача прикладного змісту : 10-11 клас / П.С. Атаманчук, А.М. Кух, Л.О. Смержевський. – К. : А.С.К., 1999. – 153 с.
3. Атаманчук П.С. Інноватики компетентісно-світоглядного виміру в підготовці майбутнього вчителя: фізика, технології, астрономія / П.С. Атаманчук // 36 наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. – Вип. 17: Інноваційні технології управління компетентісно-світоглядним становленням учителя: фізика, технології, астрономія. – 330 с. – С.5-9.
4. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики : монографія / П.С. Атаманчук. – Кам'янець-Подільський : К-ПДП, 1999. – 172 с.
5. Атаманчук П.С. Прогноз як основа управління в навчанні / П.С. Атаманчук, В.П. Атаманчук // Materialy VII mezinarodni vedecko-prakticka conference «Moderni vy mozenosti vedy – 2012». – Praha : Publishing House «Education and Science» s.r.o. – Dil. 16. Pedagogika – 80 stran. – S.15-23.
6. Атаманчук П.С. Тематичні завдання еталонних рівнів з фізики. 7-11 класи / П.С. Атаманчук, А.М. Кух. – Кам'янець-Подільський : Абетка-НОВА, 2004. – 136 с.
7. Атаманчук П.С. Управління процесом навчально-пізнавальної діяльності : монографія / П.С. Атаманчук. – Кам'янець-Подільський : К-ПДП, 1997. – 136 с.
8. Атаманчук П.С. Целевой принцип построения учебника / П.С. Атаманчук // Материалы Международной научной конференции [“Учебники естественно-научного цикла в системе среднего и высшего образования”]. – Могилев, 2012. – С.3-8.
9. Атаманчук П.С. Якість освіти як проблема дидактики фізики / П.С. Атаманчук, О.І. Ляшенко // Вісник НАПН України. Педагогіка і психологія. – 2011. – № 4 (73). – С.8-12.
10. Атаманчук П.С. Методический и технологический ракурсы управления процессом компетентностного становления будущего педагога / [П.С. Атаманчук, Є.М. Диндилевич, А.Н. Николаев, А.В. Шевчук] // Peer-reviewed materials digest (collective monograph) published following the results of the LXXXII International Research and I stage of the Championship in Psychology and Educational sciences [«Subject and object of cognition in a projection of education techniques and psychological concepts»], (London, 05–10 June, 2014). – London : IASHE, 2014. – 108 p. – P.26-29.
11. Атаманчук П.С. Технологічні основи формування світогляду учнів майбутніми вчителями фізико-технологічного профілю / П.С. Атаманчук, О.М. Николаев // Наукові записки. – Кіровоград : РВВ КПДУ ім. В. Винниченка, 2015. – Вип. 7. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Ч.2. – С.102-103.
12. Закон України «Про вищу освіту» : чинне законодавство (ОФЦ, ТЕКСТ). – К. : Паливода А.В., 2014. – 100 с.
13. Компетентность специалиста-педагога как мера качества его образования / [P. Atamanchuk, V. Atamanchuk, R. Bilyk, A. Nikolaev, M. Rozdobudko, O. Semernia] // Peer-reviewed materials digest (collective monograph) published following the results of the CIII International Research and II stage of the Championship in Psychology and Educational sciences [«Functions of upbringing and education in conditions of the accelerated socialization of the person in the modern society»], (London, 18-2015 June, 2015) / International Academy of Science and Higher Education ; Organizing Committee: T. Morgan (Chairman), B. Zhytnigor, S. Godvint, A. Tim, S. Serdechny, L. Streiker, H. Osad, I. Snellman, K. Odros, M. Stojkovic, P. Kishinevsky, H. Blagoev]. – London: IASHE, 2015. – 122 p. – P. 31-34.
14. Атаманчук П.С. Управление процессом становления будущего педагога. Методологические основы : монографія / П.С. Атаманчук. – Издатель : Palmarium Academic Publishing ist ein Imprint der, Deutschland, 2014. – 137 p. (ISBN 978-3-639-84513-6; e-mail: info@palmarium-publishing.ru).
15. Атаманчук П.С. Якість навчання та прогноз його результатів як феномен управління цими процесами / П.С. Атаманчук // Фізика та астрономія в школі, 2010. – № 11-12. – С. 3-9.

16. Реализация компетентного подхода к технологическому обучению будущего учителя / П.С. Атаманчук, Р.Н. Билык, Е.М. Диндилевич, О.П. Панчук // Материали Международной научно-практической конференции [«Современное технологическое образование: проблемы и перспективы»]. – Улан-Удэ : Бэлиг, 2011. – 340 с. – С.89-96.

П. С. Атаманчук

*Каменец-Подольский национальный университет
имени Ивана Огиенко*

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ СТАНОВЛЕНИЯ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ФИЗИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

Статья посвящена исследованию и решению проблемы управления процессами формирования компетентного и мировоззренческого становления будущего учителя физико-технологического профиля. Известно, что высокому уровню профессиональной подготовки педагога соответствует сформированность его собственного педагогического кредо. Требования современной образовательной парадигмы и Закона Украины «О высшем образовании», ориентируют ученых, причастных к выполнению очерченного проекта на разработку, создание и обоснование научной концепции (теории) управления обучением, методологии образовательного прогноза и сценариев инновационных технологий результативного обучения, соответствующих мировому уровню подготовки специалистов с сохранением преимуществ национальной системы формирования профессиональных качеств педагога-физика. Идеологию проекта выстраиваем на основе диалектических принципов народной педагогики, которая категорически не признает феномена неспособности субъекта, но утверждает уверенность в том, что в своей жизни каждый индивид является одновременно учителем и вечным учеником. Способность к гарантированному формированию прогнозируемого авторского педагогического кредо будущего учителя физико-технологического профиля трактуем как закономерное следствие создания и внедрения концептуальных основ управления обучением индивида.

Ключевые слова: физика, дидактика физики, образовательный прогноз, контроль, управление, учебно-познавательная деятельность, компетентность, мировоззрение, педагогическое кредо, научная аналитика, мировое научное пространство.

P. S. Atamanchuk

Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University

THEORETICAL AND PRACTICAL BASES IN MANAGEMENT THE PROCESS OF BECOMING FUTURE TEACHERS IN PHYSICS AND TECHNOLOGICAL PROFILE

The article is devoted to research and solving the process problems of competence formation and ideological formation of the future teachers in physical and technological profile. It is known that high levels of teacher training corresponds to the formation of his own pedagogical credo. The requirements of modern educational paradigm and the Law of Ukraine «On Higher Education», oriented scientists involved in the implementation of outlined projects for the development, creation and support of the scientific concept (theory) in training management, methodology of educational forecasting and scenarios of innovative technologies effective learning, corresponding to world standards of training specialists while preserving the advantages of the national system of the teacher physicist professional qualities formation. The ideology of the project is built on the basis of the principles of dialectical folk Pedagogic, which categorically does not recognize the phenomenon of the failure of the subject, but maintains the belief that each individual is both a teacher and a pupil forever in his life. The ability to ensure the creation of the forecast of the author's pedagogical credo of the future teacher in Physics and Technology Profile we interpret as a natural consequence of the establishment and implementation of the conceptual foundations of individual training management.

Key words: Physics, didactics of physics, educational prognosis, monitoring, management, educational and cognitive activity, competence, ideology, pedagogical credo, scientific analysis, the international scientific space.

Отримано: 26.06.2016

УДК 373.371:53

Л. Ю. Благодаренко

*Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова
e-mail: kzf@ukr.net*

ПІДРУЧНИК З ФІЗИКИ ЯК ПОТУЖНИЙ РЕСУРС ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ САМОСВІДОМОСТІ

У статті розглянуто можливості виховання громадянина-патріота засобами шкільного курсу фізики. Зазначено, що сьогодні розвиткові патріотизму підростаючого покоління заважає відсутність національної ідеологічної єдності й суспільної консолідації, недостатня сформованість громадянського суспільства. На тлі цього як ніколи важливим стає задіяння усіх ресурсів, які ми маємо, для розвитку патріотизму і національної самосвідомості, при цьому одним з найбільш потужних ресурсів може стати підручник з фізики. Відомості про Україну і українців, подані у підручнику в нетрадиційній, цікавій для учнів формі, сприятимуть їх ідентифікації із українською спільнотою, що у подальшому здійснить значний вплив на становлення усвідомленого патріотизму. Наголошено, що становленню патріотизму сприяє й раціональне використання гуманістичного потенціалу курсу фізики, оскільки саме у процесі вивчення фізики, завдяки її ефективному впливу на характер мислення учнів, відбувається становлення правильного відношення до оточуючого світу, активної життєвої позиції.

Ключові слова: патріотичне виховання, національна самосвідомість, історико-наукові відомості, гуманістичний потенціал курсу фізики.

Постановка проблеми. Сьогодні вкрай важливим стає обговорення проблеми, яка для нашої країни має виключне значення. Вона давно назріла і у всіх на слуху, але її системного розв'язання ми поки що не бачимо. Це проблема патріотичного виховання молоді. Як не дивно, але до неї інколи спостерігається навіть скептичне ставлення: дехто вважає, що це – пережиток минулого, наша спадщина з радянських років. Чи можна з цим погодитися? Безумовно, ні. Ми повинні будувати своє майбутнє на міцному фундаменті. І таким фундаментом є патріотизм. А патріотизм – це, насамперед, повага до своєї історії і традицій, моральних цінностей народу, тисячорічної культури. Саме на цих основах ми повинні будувати наше життя, виховувати дітей, розвивати суспільство й, у підсумку, зміцнювати країну.

Мета статті полягає в ознайомленні читачів з особливостями освітньої політики підручників «Фізика 7» та «Фізика 8» авторів М.І. Шута, М.Т. Мартинюка, Л.Ю. Благодаренко у напрямі виховання патріотів України.

Виклад основного матеріалу дослідження. Пригадаємо слова видатного українського учителя і просвітника Василя Олександровича Сухомлинського: «Любов до Батьківщини і любов до людей – це два швидких потоки, які зливаються і утворюють могутню річку патріотизму». З цих слів знамого сина нашої землі зрозуміло, що патріотизм не можна виховати на одних лише гаслах. Це відчуття, яке виникає поступово, впродовж життя людини і формується на основі любові до рідного краю, рідної культури, рідної мови, рідного міста або села. Як виховати це відчуття? Воно починається з малого – цікавих відомостей про свою країну, про її заповідні місця, про досягнення громадян України, якими користуються в інших країнах світу тощо. А вже потім, по мірі підростання людини, така любов до усього рідного переходить у любов до держави, до її історії, її минулого і майбутнього.

Саме такими категоріями ми користувалися, працюючи над створенням підручників «Фізика 7» та «Фізика 8» (автори М.І. Шут, М.Т. Мартинюк, Л.Ю. Благодаренко).

Реалізація потенціалу курсу фізики у напрямі виховання в учнів патріотизму була одним з найважливіших для нас завдань. До його виконання ми підійшли абсолютно конкретно. Наприклад, в кінці кожного розділу наших підручників передбачено рубрику «Задачі до розділу», більшість з яких є авторськими. Ці задачі складені таким чином, що у процесі розв'язання деяких з них учні зможуть ознайомитися з цікавими відомостями про Україну та українців. Українську тематику використано й у додаткових відомостях, які пропонуються учням у рубриках «Поглибте свої знання», «Розширте науковий кругозір». Прикладні дослідження у галузі фізики висвітлено у матеріалі рубрик «Від теорії до практики», «Фізичне знання в техніці», «Зв'язок фізики з іншими науками». Рубрика «Фізичні дослідження в Україні» знайомить учнів із внеском українських учених у сучасну науку. Великої уваги приділено історично-науковому матеріалу, який у підручниках подано в контексті більш повного розкриття динаміки світової та вітчизняної науки. З точки зору гуманістичного підходу оцінюються ті або інші фізичні відкриття, винаходи, їх роль у зв'язку із цілями і функціями як наукового знання, так і розвитку суспільства. Відбір історично-наукового матеріалу здійснено у розрахунок на те, щоб розкрити процес становлення фізики в Україні як поступову і наполегливу реалізацію ідей видатних представників української фізичної науки.

Здійснюючи таку роботу, ми справедливо вважали, що подана нами інформація про Україну зацікавить учнів, особливо з урахуванням висвітлення її у контексті певної проблеми. А для допитливого учня достатньо лише поштовху – далі він почне працювати самостійно, дізнаватися більше про свою країну, розширювати не лише науковий кругозір, але й обізнаність у її особливостях, в історії української фізичної науки, сучасному стані фізичних досліджень. Таким чином, можна сказати, що виховання патріотів України – це особливість освітньої політики наших підручників. Адже справедливо кажуть, що справжній патріот – це освічений патріот. Людина обов'язково має багато знати про свою країну для того, щоб розуміти, як і чим вона може їй слугувати. На нашу думку, становленню патріотизму сприяє й раціональне використання гуманістичного потенціалу курсу фізики, оскільки саме у процесі вивчення фізики, завдяки її ефективному впливу на характер мислення учнів, відбувається становлення правильного відношення до оточуючого світу, активної життєвої позиції. З урахуванням цього ми намагалися у достатній мірі висвітлити зв'язок між фізикою та розвитком свідомості, між фізикою та відношенням людини до оточуючого світу.

Виховання національної самосвідомості, патріотизму – процес багатогранний і тлумачити його однозначно було б неправильним. Ми розуміємо під цими поняттями формування в учнів системи поглядів, переконань, ідей, ідеалів, традицій, звичаїв, які є основою становлення світогляду і ціннісних орієнтацій. Національне виховання є ефективним засобом передачі молоді соціального досвіду і надбавь попередніх поколінь людства. Воно сприяє розвитку інтелектуального і духовно-творчого потенціалу, національних і загальнолюдських цінностей. Очевидно, що центральне місце у національному вихованні займає формування особистості учнів та їх всебічний розвиток, які повинні узгоджуватися з найкращими досягненнями цивілізації, а також сприяти відродженню національної культури. Складовою національного виховання є патріотичне виховання. Патріотизм – це почуття національної гідності і гордості за свою Батьківщину, це відданість Батьківщині. Тому національно-патріотичне виховання є загальнонародною і загальнонаціональною категорією. Воно становить основу духовного розвитку особистості, а тому є важливою складовою навчально-виховного процесу з фізики. Але суттєвою проблемою у справі національно-патріотичного виховання учнів є відсутність відповідного супроводу, недостатня кількість видань наукової, навчальної та методичної літератури, у якій висвітлюється історико-науковий матеріал, а також відсутність методологічного підходу до визначення національної приналежності ученого, його ролі у розвитку вітчизняної науки та місця у світовій науці. Зрозуміло, що в основу цього підходу мають бути покладені походження

вченого, його національна самоідентифікація та приналежність до країни, в інтересах якої він працював. З урахуванням цього у сучасній історії фізики прийняті такі означення, як український вчений, український вчений іноземного походження, іноземний вчений українського походження. Така класифікація дозволяє більш об'єктивно співвіднести особу конкретного ученого та його наукові досягнення безпосередньо з нашою країною та дозволити собі вважати ці досягнення внеском України у скарбницю світової науки і культури. Зокрема, до них ми можемо віднести досягнення таких видатних українських вчених, як механік і математик Михайло Остроградський, першовідкривач Х-променів Іван Пулюй, винахідники і творці ракет Микола Кибальчич, Костянтин Цюлковський, Юрій Кондратюк, Сергій Корольов, винахідник телебачення Борис Грабовський. Видатними є роботи українських фізиків Івана Пулюя та Олександра Смакули, які обидва народилися на Тернопільщині, але працювали за її межами. Зокрема, Іван Пулюй проводив дослідження катодних променів у трубках власної конструкції. Пізніше вони стали називатися «Пулюєвими лампами», і на той час були найкращими джерелами невидимих і невідомих променів. Іваном Пулюєм було опубліковано низку статей у наукових журналах, зокрема у журналі «Доповіді Віденської Академії наук» у 1896 році, які знаменували відкриття Х-променів. Учений відкрив здатність Х-променів проникати через різні речовини і отримав за їх допомогою перші знімки тіла людини. Сконструйована Пулюєм трубка зберігається сьогодні в Дермонському музеї США. З трубками Пулюя працювали багато дослідників, в тому числі Вільям Рентген, який був обізнаний із дослідженнями Пулюя, але перший запатентував відкриття Х-променів. Також усім відомо про явище просвітлення оптики та прилади нічного бачення. Але тривалий час майже ніхто в Україні не знав, що ці відкриття зроблені українцем Олександром Смакулою. Спосіб поліпшення якості оптичних приладів, який отримав назву «просвітлення оптики», був відкритий Смакулою в лабораторії німецької оптичної фірми Карла Цейса. Цей патент становив військову таємницю і був розсекречений лише у 1938 році. Просвітлення оптики є одним з найбільших технічних відкриттів оптики ХХ століття. На нашу думку, в усіх підручниках, де йдеться про просвітлення оптики, має бути зазначено авторство цього відкриття. Багато працював над проблемою польотів у космосі видатний український вчений Юрій Кондратюк, який народився у місті Полтаві. Він розробив ряд схем космічних подорожей, які, зокрема, використали американські вчені при польотах своїх астронавтів на Місяць у 1969 році. Російський вчений Костянтин Цюлковський (нащадок національного героя України Северина Наливайка) розробив теорію реактивного двигуна на рідкому паливі і висунув ідею створення багатоступінчастих ракет, що можуть розвивати космічні швидкості. Геніальний перший конструктор ракетної техніки Сергій Корольов народився в місті Житомирі, а навчався у Київському політехнічному інституті.

Можна навести ще багато прикладів значного внеску вчених українського походження у розвиток фізики. Завдяки їх вагомим здобуткам відбувалися значні зрушення у світовій науці та техніці. Тому відомості про видатних українських учених мають бути у шкільних підручниках, навчальних посібниках, методичній літературі тощо. Знання про видатних синів рідної землі помножують сили і віру наступних поколінь у можливості країни, що є важливим аспектом виховання особистості, формування у молоді почуття гордості за свою державу. Отже, учителям необхідно посилювати виховний потенціал курсу фізики на прикладі життя і творчості видатних українських фізиків.

Проблема висвітлення історико-наукового матеріалу на уроках фізики є актуальною ще й тому, що забезпечення якості навчання учнів фізики можливо лише за умови сформованості в них ціннісного відношення до одержання фізичної освіти, що неможливо за відсутності реалізації виховного потенціалу фізики як навчального предмета. Дійсно, формування в учнів мотивації до навчання у значній мірі пов'язане з вихованням у них ціннісного відношення до навчальної діяльності, до культурної спадщини. У навчально-виховному процесі цін-

нісні орієнтації особистості взаємодіють з цінностями наукового знання і науки в цілому. У залежності від того, наскільки плідно відбувається ця взаємодія, багато в чому визначається і характер розвитку самої особистості. Висвітлення на уроках фізики історико-наукових фактів дозволить учням глибше усвідомити вплив фізичних знань і методів дослідження на розвиток інших природничих наук, техніки і виробництва, зрозуміти, що лише наукове мислення визначає успішність усіх без винятку видів людської діяльності, що фізична наука є найважливішим фактором самого існування людини, а тому заслуговує на статус невід'ємного елемента загальнолюдської культури. Проте проблема ціннісного підходу у навчанні учнів фізики ще дуже далека від задовільного розв'язання і вочевидь не відповідає потребам часу і суспільства.

Тому необхідна теоретико-методична підтримка навчально-виховного процесу з фізики. Слід врахувати, що відповідні навчально-методичні матеріали мають допомогти учителю фізики в оцінці творчої спадщини українських вчених, імена яких тривалий час замовчувалися або були незаслужено забуті. У процесі професійної діяльності в нагоді учителю також стануть бібліографічні довідники щодо творчої спадщини видатних вчених та методичні рекомендації щодо використання історико-наукового матеріалу при вивченні окремих розділів курсу фізики, введення у науковий обіг та трансформації у простір фізичної освіти нових наукових результатів і досягнень історії фізичної науки і освіти.

Таким чином, процес формування в учнів системи гуманістичних цінностей і виховання патріотів України можна ефективно здійснювати під час вивчення курсу фізики в основній школі, оскільки специфіка фізики як навчального предмету забезпечує такі можливості історико-наукового матеріалу:

- огляд виникнення і становлення наукових концепцій, різноманітності підходів до розв'язання вузлових питань, змін у побудові наукових картин світу забезпечує усвідомлення учнями того факту, що фізика знаходиться у постійному розвитку, що процес пізнання світу не є завершеним. Таким чином, формується науковий світогляд учнів, підвищується їх загальнокультурний рівень;
- на історичних прикладах можна формувати в учнів правильне уявлення про необхідність фізичних знань для практичної діяльності людства, про зв'язок наукових досліджень з соціальним прогресом суспільства, що сприяє виникненню активної життєвої позиції, бажання працювати задля розвитку своєї держави;
- історія розвитку фізики дає можливість учням сформувати особисте ставлення до релігійних учень, до окультизму, зорієнтуватись у сучасному потоці лженаукової інформації;
- ознайомлення з творчими біографіями видатних вчених фізиків і винахідників сприяє формуванню в учнів почуття національної гідності, громадянської національно-патріотичної активності, поваги до української культури і науки, а також морально-етичному виховання учнів.

Отже, у процесі навчання фізики, вчитель має великі можливості для національно-патріотичного виховання кожного учня як активної і відповідальної особистості, здатної до осмислення оточуючого світу, до його перетворення, яка має позитивне ставлення до праці і є прихильною до гуманістичних цінностей.

Висновки. Безумовно, сьогодні у молодих людей породжується невпевненість у завтрашньому дні, комплекс меншовартості, зневіра у можливість цивілізованого життя в Україні. На жаль, у багатьох з них виникає бажання назавжди покинути країну. Розвиткові патріотизму підрастаючого покоління заважає відсутність національної ідеологічної єдності й суспільної консолідації, недостатня сформованість громадянського суспільства. На тлі цього як ніколи важливим стає залучення усіх ресурсів, які ми маємо, для розвитку патріотизму і національної самосвідомості. А підручник – це один з найбільш потужних ресурсів! Відомості про Україну і українців, подані у підручнику в нетрадиційній, цікавій для учнів формі, сприятимуть їх ідентифікації із українською

спільнотою, що у подальшому здійснить значний вплив на становлення усвідомленого патріотизму.

Завершуючи, хочу наголосити: на сьогоднішній день у нас немає і не може бути іншої об'єднуючої ідеї, ніж патріотизм. Треба тільки правильно розуміти його сутність і шукати дійсно живих форм роботи у напрямі виховання патріотизму та громадянської свідомості. У тих умовах, які нині склалися в Україні, патріотизм має перейти у статус національної ідеї і про це треба постійно говорити на всіх рівнях. Але варто наголосити, що патріотизм не може бути ідеологізованим, не може бути пов'язаний з діяльністю тієї або іншої партії. А що стосується національної ідеї, то в широкому сенсі – це, насамперед, конкурентоздатність нашої країни та її незалежність.

Список використаних джерел:

1. Шут М.І. Фізика : підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. / М.І. Шут, М.Т. Мартинюк, Л.Ю. Благодаренко – К.; Ірпінь : ВТФ «Перун», 2015. – 256 с.: іл.
2. Шут М.І. Фізика : підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. / М.І. Шут, М.Т. Мартинюк, Л.Ю. Благодаренко – К.; Ірпінь : ВТФ «Перун», 2016. – 272 с. : іл.

Л. Ю. Благодаренко

Национальный педагогический университет
имени М. П. Драгоманова

УЧЕБНИК ФИЗИКИ КАК МОЩНЫЙ РЕСУРС ФОРМИРОВАНИЯ У УЧАЩИХСЯ НАЦИОНАЛЬНОГО САМОСОЗНАНИЯ

В статье рассмотрены возможности воспитания гражданина-патриота средствами курса физики. Отмечено, что сегодня развитию патриотизма препятствует отсутствие национального идеологического единства и общественной консолидации, недостаточная сформированность гражданского общества. На фоне этого как никогда важным становится задействование всех ресурсов, которые мы имеем, для формирования патриотизма и национального самосознания, при этом одним из наиболее мощных ресурсов может стать учебник физики. Сведения об Украине и украинцах, представленные в учебнике в нетрадиционной, интересной для учащихся форме, будут способствовать их идентификации с украинским сообществом, что в дальнейшем осуществит значительное влияние на развитие осознанного патриотизма. Акцент сделан на том, что становлению патриотизма содействует также рациональное использование гуманистического потенциала курса физики, поскольку именно в процессе изучения физики, вследствие её эффективного влияния на характер мышления учащихся, осуществляется становление правильного отношения к окружающему миру, активной жизненной позиции.

Ключевые слова: патриотическое воспитание, национальное самосознание, историко-научные сведения, гуманистический потенциал курса физики.

L. Y. Blagodarenko

National Pedagogical Dragomanov University

TUTORIAL PHYSICS AS A POWERFUL RESOURCE OF FORMING STUDENTS' NATIONAL IDENTITY

The article considers the possibility of educating the citizen-Patriot means physics course. Noted that the development of patriotism today is hampered by the lack of a national ideological unity and social consolidation, lack of well for madness in civil society. Against this background, it becomes more important than ever utilizing all the resources that we have, for the formation of patriotism and national identity, with one of the most powerful resources could become a textbook physics. Information about Ukraine and Ukrainians, presented in the tutorial in unconventional and interesting for students form will help them identify with the Ukrainian community, which will further significant impact on the development of an informed patriotism. Emphasis is placed on the fact that the emergence of patriotism promotes the rational use of the humanist potential physics course, because it is in the process of studying physics, due to its effective influence on nature thinking of students is carried out by the formation of a correct attitude to the world, active life position.

Key words: patriotic education, national identity, historical and scientific information, humanist potential physics course.

Отримано: 2.07.2016

С. Л. Василенко

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова
e-mail: sergey.vasilenko@list.ru**ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ В УМОВАХ ОНОВЛЕННЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ВІДПОВІДНО ДО СУЧАСНОГО НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА**

У статті розглядаються питання викладання курсу «Нанофізика» у педагогічному університеті при підготовці майбутніх учителів фізики в умовах, коли зміна ролі науки вимагає змін у підходах до побудови у змісті фізичної освіти. Визначається важливе методологічне і світоглядне значення вивчення даного курсу, ведучу роль нанотехнологій у різноманітному спектрі людської діяльності. Новизна предметного матеріалу сприяє посиленню пізнавального інтересу майбутніх учителів, формуванню умінь самоосвіти, реалізації компетентнісного і особистісного підходів в освіті.

Ключові слова: нанофізика, оновлення предметного змісту, нанотехнології, наноструктури, методологічні та розвиваючі ресурси курсу, фізика твердого тіла, нанорозмірні ліки.

Сучасний етап розвитку суспільства характеризується стрімким зростанням об'єму наукової інформації. У цих умовах необхідна нова людина здатна до активного творчого оволодіння знаннями, яка уміє швидко і адекватно реагувати на ситуацію, що швидко змінюється і прогнозувати розвиток подій. У зв'язку з цим в освіті іде реорганізація ведучих пріоритетів. Значне місце у реформуванні освіти відводиться оновленню змісту, приведення його у відповідність з вимогами часу і перспективами розвитку суспільства.

У Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова викладається курс «Нанофізика», вивчення нанофізики є вимогою сучасного часу, який характерний зміною технологічного укладу суспільства, де ведучу роль грає інтенсивний розвиток нанотехнологій.

В Україні діє державна програма з нанофізики. Створюються нові матеріали. Дуже популярна фізика твердого тіла, так звана спінтроніка. Це напрям, який обіцяє досить значні збереження енергії: зменшення втрат електричних струмів, коли використовується струм не заряду, а спин електронів.

У напрямку «сонячна енергетика» активна робота іде в напрямку заміни всіх енергій на сонячні, відновлювальні джерела. Досить популярний у фундаментальній фізиці напрямок м'яких речовин, конкретніше – це рідкі кристали. Ефективним є розвиток квантових явищ на рівні їх використання: так звані квантові комп'ютери, квантова криптографія, квантова оптика.

Метою курсу ми визначили формування уявлень про історію розвитку нанофізики, ознайомлення студентів із внеском світових і українських учених у цю галузь фізичної науки, що у свою чергу посилює пізнавальний інтерес молодих людей і надасть актуальності змісту навчального матеріалу.

Теоретична складова курсу з *основ нанофізики* має на меті забезпечення вищої фахової підготовки вчителів фізики відповідно до галузевого стандарту вищої освіти. Основу курсу складають фундаментальні фізичні теорії, закони, наукові проблеми, мета яких – забезпечення якісної фундаментальної підготовки майбутніх учителів фізики і розвитку їх творчих здібностей. Значна увага в змісті курсу приділяється історії розвитку нанофізики.

На нашу думку, особлива роль фізики визначається перш за все самим предметом вивчення, в якому розкривається зміст матерії і форм її руху, простору і часу як форм існування матерії, взаємозв'язку і взаємоперетворюваності видів матерії і рухів, єдності матеріального світу. Відповідно у цьому полягає важливе методологічне і світоглядне значення вивчення нанофізики. На основі вивчення класичної і квантової фізики, засвоєння фізичних теорій, фундаментальних понять і означень фізичних величин, змісту моделей, законів, принципів, формується цілісна сучасна фізична картина світу із урахуванням досягнень нанофізики.

У процесі вивчення основ нанофізики формується уявлення про те, що створення теорій у нанофізиці базується на величезному експериментальному матеріалі, який здобувається, зокрема, працею вчених; що нанофізика є основою сучасної нанотехніки і нанотехнологій (нанотранзистори, наноласери, наноелектроніка тощо); що фізичні методи дослідження широко використовуються в хімії, біології, геології та інших галузях.

Актуальність змісту курсу підкреслюється ведучою роллю нанотехнологій у широкому і різноманітному спектрі областей людської діяльності – від виробництва нових матеріалів і приборів, які наділені унікальними функціональними якостями, до доставки нанорозмірних ліків до людського організму.

Посиленню пізнавального інтересу майбутніх учителів фізики сприяє і новизна предметного матеріалу з нанофізики. У цьому аспекті важливими є квантові розмірні ефекти у наноструктурах, нові принципи створення матеріалів і приборних структур з необхідними функціональними якостями. Вивчення курсу «Нанофізика» відкриває можливості вивчення відомого предметного матеріалу під новим кутом зору. Наприклад, відомі із курсу квантової фізики модельні уявлення набувають для студентів своє реальне інженерне значення у зв'язку із значущим для науки і практики їх використанням.

Зміна ролі науки в житті людей вимагає змін у підходах до побудови у змісті фізичної освіти: якщо раніше в основі змісту фізичної освіти лежали виключно наукові знання, то тепер наукові знання мають стати лише одним із компонентів змісту освіти, рівноправно з ціннісним та прикладним. У системі фізичної освіти постіндустріального суспільства в міру його розвитку, роль прикладної фізики має зростати. Виходячи з цього, фізика має виступати теоретичною базою сучасної техніки, технології, будь-якої галузі природознавства.

Науковці не залишаються осторонь від проблем змісту та якості шкільної фізичної освіти. Шляхи підвищення якості фізичної освіти окреслені у працях видатних учених Л.Ю. Благодаренко, О.І. Бугайова, С.У. Гончаренка, Є.В. Коршака, О.І. Ляшенка, М.Т. Мартинюка, В.П. Сергієнка, В.Ф. Савченка, М.І. Шута.

Наше завдання вибудувати зміст навчального процесу таким чином, щоб майбутній учитель фізики мав теоретичну обізнаність, практичну ерудицію в галузі фізичних знань, сучасних відкриттів і досягнень. У свою чергу молодий педагог зумів би передати своїм учням бажання поновлювати свої знання про події у світі науки, які перспективи відкривають перед людством роботи у галузі фізики, біофізики та біоінженерії, нанофізики, які блага у зв'язку з цим одержить наша цивілізація і яка нам загрожує небезпека.

XX століття – століття квантової фізики і нових технологій, заснованих на фізичних досягненнях. Друга половина XX століття в науці – від молекулярної біології, біології, що використовує досягнення фізики. Перша половина XXI століття – це, безперечно, розвиток технологій в медицині, фізіології, використання досягнень інших наук, – відзначив Нобелівський лауреат з фізики Жорес Альф'єров. Отже, молода людина має бути обізнана у тому, що відбувається на передньому краї науки.

Разом із вихованням у студентів поваги до науки повинна виховуватись і повага до вчених. Важливо, щоб студенти саме педагогічних вищих навчальних закладів України знали про видатних українських учених-фізиків, основні напрями їх наукової діяльності і наукові здобутки. Під час навчання нанофізики ми знайомимо студентів із найновішими досягненнями науки і техніки, зокрема, у галузі нанофізики і нанотехнологій, нерозв'язаними в науці проблемами.

Курс «Нанофізика» оновлює зміст навчального матеріалу з фізики та сприяє скороченню існуючого невідповідного великого розриву між змістом фізики як сучасної на-

уки і фізики як навчальної дисципліни. Зміст курсу доповнює, інтегрує знання. Так, для засвоєння фізики і техніки нанорозмірних напівпровідникових пристроїв оптичної і квантової електроніки, необхідні знання механіки, молекулярної фізики і термодинаміки, (для розуміння вимог, які пред'являються до матеріалів і методів їх синтезу), електродинаміки (для розуміння методів управління електронними і світловими потоками в гетеро структурах), статичної фізики(для оцінки перспективності напівпровідникових гетеро структур на предмет досягнення інверсної заселеності енергетичних рівнів), квантової фізики як основи інженерії електронних спектрів – конструювання гетеро структур з необхідними функціональними якостями.

Використання досягнень нанотехнологій сприяє фундаменталізації навчального матеріалу, збагачує його новими для студентів фундаментальними для засвоєння ефектами. До таких, які є найважливішими для засвоєння, відносяться квантові ефекти Холла.

Вивчаючи нанофізику, студенти знайомляться із сучасними методами експериментальних досліджень, які використовуються у нанофізиці з науковими і практичними цілями. Так наприклад, у діагностиці нанорозмірних матеріалів і структур. Мова іде про широкий спектр методів структурних досліджень – мікроскопічних, включаючи зондову мікроскопію, дифракційних і електроскопічних, засвоєння фізичних основ, аналітичних можливостей і областей, застосування яких сприяють, як необхідному в сучасних умовах розширенню знань студентів, так і, що особливо важливо, формуванню ціннісного відношення до них.

Ми переконані, що вивчення нанофізики в педагогічному університеті сприяє оволодінню студентами системою вмінь і навичок, які дають можливість ефективно передавати знання учням, виховувати в них допитливість, інтерес до знань, любов до творчої праці.

Розглянемо методологічні ресурси предметного змісту нанофізики. Особливістю методології сучасної пошуково-пізнавальної діяльності є інтеграція фундаментальної і прикладної її складової. Вказана інтеграція характерна як для знань, де фундаментальні знання стають органічною частиною технічних (технологічних) інновацій, так і для типів діяльності, коли фундаментальні дослідження і приклади розробки здійснюються з допомогою тих самих методів і засобів.

Ця особливість сучасної науково-технічної діяльності в навчально-виховному процесі дозволяє надати йому проектно-дослідницький характер, що у свою чергу відповідає реалізації компетентнісного і особистісного підходів в освіті. Методично значущим досягненням проектно-дослідницького навчання у методичному аспекті є цілісність дослідницької діяльності студентів.

Розглянемо розвиваючі ресурси предметного змісту нанофізики при підготовці майбутніх вчителів. Тут найбільш значущим є формування умінь самоосвіти, принципово необхідних для учителя фізики в умовах динамічного зростання об'єму необхідної для засвоєння інформації. Самоосвіта студентів дає їм досвід критичної оцінки своїх реальних пізнавальних можливостей і визначення існуючих дефіцитів і відповідного, необхідного для засвоєння, освітнього змісту, проблемно-детермінованого пошуку, збору і аналізу інформації, яка вимагається, конструювання на її основі нових знань.

При використанні проектно-діяльнісного навчання фізики, яке за своїм характером відповідає методології сучасної науково-технічної діяльності, майбутні вчителі оволодівають такими універсальними дослідницькими умінями, як смислове бачення проблеми, ціле покладання, відповідність фундаментальних знань із запитом практики, побудова нового знання в актуальному проблемному середовищі,

планування і реалізація програми діяльності, критично-рефлексивного аналізу її результатів.

Нарешті, відзначимо, що у процесі вивчення курсу «Нанофізика» у майбутніх учителів виробляються принципи важливі якості його мислення і діяльності: цілеспрямованість, конструктивність, системність, критичність.

Список використаних джерел:

1. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти. Постанова Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011р. №1392, Київ. – Режим доступу: <http://zakon2>
2. Сергієнко В.П. Інтеграція фундаментальності і професійної спрямованості курсу загальної фізики в підготовці вчителя : монографія / В.П. Сергієнко. – К. : НПУ, 2004. – 360 с.
3. Шут М.І. Методологічні аспекти підготовки фахівців з фізики / М.І. Шут, Л.Ю. Благодаренко // Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова, серія №3: Фізика і математика у вищій і середній школі : збірник наукових праць. – К. : Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2006. – Вип.2. – С.20-22.
4. Шут М.І. Якісна фізична освіта як вагомий чинник виховання української державності / М.І. Шут, Л.Ю. Благодаренко // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2015. – Вип. 21. – С.55.

С. Л. Василенко

*Національний педагогічний університет
імені М. П. Драгоманова*

ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ В УСЛОВИЯХ ОБНОВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА В СООТВЕТСТВИИ С СОВРЕМЕННЫМ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИМ РАЗВИТИЕМ ОБЩЕСТВА

В статье рассматриваются вопросы преподавания курса «Нанофизика» в педагогическом университете при подготовке будущих учителей физики в условиях, когда изменение роли науки требует изменений в подходах к построению в содержании физического образования. Определяется важное методологическое и мировоззренческое значение изучения данного курса, ведущую роль нанотехнологий в широком спектре человеческой деятельности. Новизна предметного материала способствует усилению познавательного интереса будущих учителей, формированию умений самообразования, реализации компетентностного и личностного подходов в образовании.

Ключевые слова: нанофизика, обновление предметного содержания, нанотехнологии, наноструктуры, методологические и развивающие ресурсы курса, физика твердого тела, наноразмерные лекарства.

S. L. Vasilenko

National Pedagogical Dragomanov University

TRAINING OF FUTURE TEACHERS OF PHYSICS IN TERMS OF THE UPDATES OF THE TRAINING MATERIAL IN ACCORDANCE WITH MODERN SCIENTIFIC AND TECHNICAL DEVELOPMENT OF SOCIETY

This article discusses issues of teaching «Nanophysics» at the pedagogical University in preparing future teachers of physics in terms of when a change of the role of science requires changes in the approaches to the construction of the content of physical education. Is determined by the important methodological and philosophical value of this course, the leading role of nanotechnology in a wide range of human activities. The novelty of subject material enhances cognitive interest of future teachers, formation of skills of self-education, the implementation of competence-based and personal approaches to education.

Key words: nanophysics, updating of subject content, nanotechnology, nanostructures, methodological and educational resources of a course in solid state physics, nanoscale medicine.

Отримано: 15.06.2016

С. П. Величко, Д. В. Соменко, О. О. Соменко

Кіровоградський державний педагогічний університет імені В. Винниченка
e-mail: velychko@mail.ru, SomenkoD@gmail.com

ПОЄДНАННЯ СУЧАСНИХ ПОГЛЯДІВ НА ПОЛІПШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ПІДГОТОВКИ ВИСОКОПРОФЕСІЙНОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ

В сучасних умовах розвитку фізичної освіти і широкого впровадження засобів інформаційно-комунікаційних технологій окреслюються можливості подальшого вдосконалення підготовки майбутніх учителів фізики у педагогічних університетах. За цих умов розглядаються сучасні ідеї, пов'язані із удосконаленням процесу навчання фізики завдяки розвитку самостійної роботи студентів, матеріального і методичного її забезпечення та цілеспрямованого керування засобами комп'ютерної техніки і відповідних розроблених програмних продуктів. Окремо розглядається такий напрямок, що базується на синергетичному підході в організації процесу навчання фізики, коли створене і запропоноване навчальне обладнання і засоби навчання дозволяють студентів реалізовувати власні траєкторії і власні бажання у ході вивчення курсу загальної фізики.

У зв'язку з цим виокремлено основні вимоги до організації такого процесу та засади, які мають бути втілені у пропонувану систему організації самостійної роботи студентів, аби їхній професійний рівень підготовки відповідав вимогам сьогодення у забезпеченні якісно організованого навчального процесу в школі.

Ключові слова: майбутній вчитель фізики, фахова підготовка, самостійна робота студентів, спецпрактикум, навчально-методичний комплекс, програмні педагогічні продукти, інформаційно-комунікаційні технології, комплекти обладнання, синергетичний підхід.

Постановка проблеми. Високопрофесійна підготовка сучасного фахівця, і зокрема вчителя фізики, передбачає вирішення таких основних завдань: 1 – готувати фахівця з урахуванням наукових досягнень та інтегрованих знань, умінь і навичок з обраної галузі професійної діяльності; 2 – навчити фахівця на основі одержаних знань, умінь і навичок самостійно працювати та розв'язувати проблеми професійної діяльності (формувати систему компетенцій як основи якісної професійної підготовки фахівців) з обраного напрямку.

Свої ідеї і погляди на організацію процесу підготовки майбутніх учителів фізики ми презентуємо за такими напрямками: 1 – керівництво самостійною роботою студентів у процесі підготовки майбутнього вчителя фізики; 2 – упровадження сучасних педагогічних ідей і поглядів у створенні та запровадженні спецкурсів для майбутніх учителів фізики; 3 – створення та впровадження навчально-методичних комплексів і програмних продуктів для навчальних цілей з фізики на основі синергетичного підходу; 4 – формування предметних компетентностей учителя фізики в процесі навчання у вищому навчальному закладі.

Аналіз раніше виконаних досліджень. Перша складова: керівництво самостійною роботою студентів у процесі підготовки майбутнього вчителя фізики впливає із аналізу сучасних умов організації процесу навчання у ВНЗ, коли суттєво зростає роль самостійної роботи студентів (СРС), а студенти (особливо першокурсники) недостатньо готові до цього.

За цих обставин професійна підготовка учителя фізики з посиленням ролі і значущості СРС вимагає розв'язування таких суперечностей:

1 – у навчанні фізики зростає роль різних видів занять; посилюється роль СРС, але на перших курсах студенти ще неготові до якісної і результативної самостійної навчально-пошукової діяльності і не вміють ефективно її реалізувати;

2 – питання та окремі теми для СРС традиційно плануються викладачем і затверджуються кафедрою, але у різних ВНЗ ці пропозиції не узгоджені між собою і слабо забезпечені;

3 – загальний курс фізики у ВНЗ, що вивчається з I курсу, передба-

чає активні форми занять (практичні, лабораторні, індивідуальна робота), тому актуалізується проблема подальшого розвитку СРС з фізики.

Відтак, методику організації СРС з фізики доцільно будувати на основі: широкого використання сучасних ІКТ (технології особистісно-орієнтованого, розвивального, комп'ютерного навчання) та синергетичного підходу; цілеспрямованої навчальної діяльності кожного студента; індивідуальних навчальних завдань (теоретичного – ІНТЗ, експериментального – ІНЕЗ, дослідницького – ІНДЗ, методичного – ІНМЗ характеру); структурно-логічних схем, алгоритмів, методичних порад і рекомендацій.

З метою досягнення такого варіанту, який наближений до оптимального, вагома роль у керуванні СРС з фізики надається використанню засобів ІКТ.

Один із варіантів можливої моделі системи СРС з фізики у педуніверситеті представлено на рис. 1 [5].

Ця система реалізована і добре себе зарекомендувала у низці педагогічних університетів: Кіровоградському, Сумському, Уманському, у класичних: Черкаському та ін., а її сутність достатньо описана і розкрита у дисертаційному дослідженні О.В. Слободяник [5], А.О. Забари [3], Д.В. Соменка [8].

Друга компонента наших поглядів відбиває стан і рівень розробки та запровадження різних спеціальних курсів і спецпрактикумів у підготовці вчителя [9].

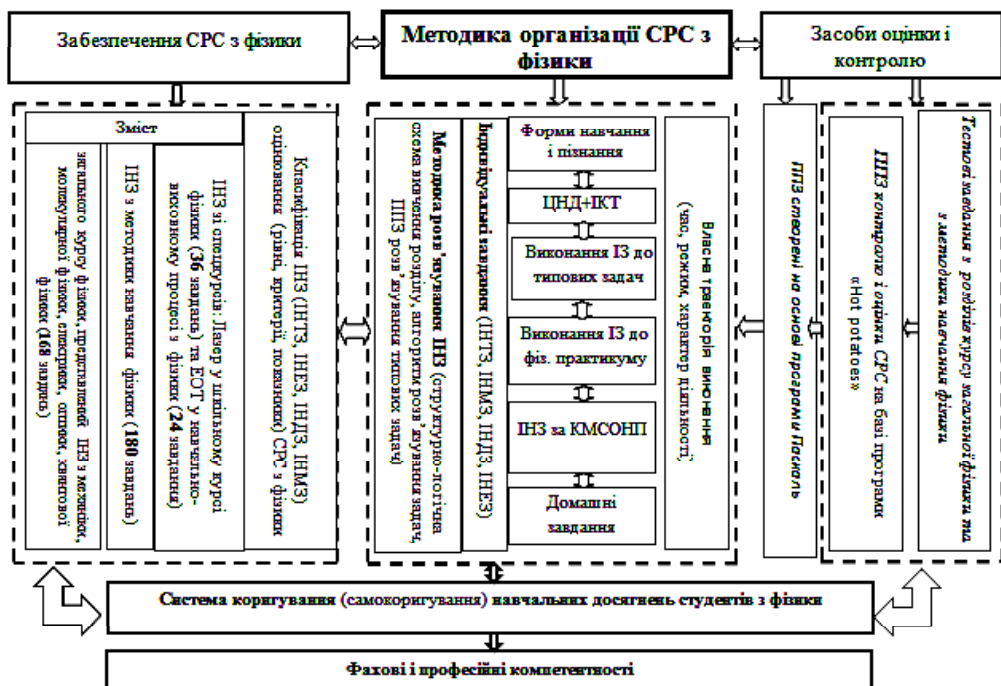


Рис. 1. Варіант можливої моделі методичної системи самостійної роботи студентів з фізики

Відповідно до зазначених засад у КДПУ ім. В. Винниченка на сьогодні створені й успішно функціонують такі спецкурси: Електронно-обчислювальна техніка у навчально-виховному процесі з фізики (запроваджений з 2006 р.); Лазер у навчанні фізики (з 1983 р.); Сучасні інноваційні технології у навчанні фізики (з 2010 р.); Сучасні проблеми методики навчання фізики (з 2012 р.) та ін.

Ці спецкурси відбивають сутність наукових пошуків С.П. Величка [1], дисертаційного дослідження Д.В. Соменка [8] та ін.

Третя компонента, що пов'язана із створенням та впровадженням навчально-методичних комплексів і програмних продуктів для навчальних цілей з фізики, має чітке спрямування на забезпечення фахової підготовки майбутніх вчителів фізики з теоретичної і практичної складової і реалізується на основі тісного поєднання системи навчального фізичного експерименту (реального і віртуального) та засобів інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ).

Тут заслуговують на увагу і детальний аналіз комплекти:

1. Універсальний спектральний прилад.
2. Джерело еталонного випромінювання.
3. Фотометр інтегральний.
4. Болومتر.
5. Комплект дифракційних ґраток.
6. Інтерферометр Майкельсона.
7. Модулятор лазерного випромінювання.
8. Установа для дослідження активного елемента гелій-неонового лазера.
9. Прилад для вивчення газових законів.
10. Прилад графічного запису деформації.
11. Навчальний комплект «Оптика».
12. Комплект «Оптика-класика».
13. «Оптична міні-лава».
14. Віртуальна лабораторія з вивчення рідких кристалів.
15. «Спектрометр-01», «Кулька-01».

Усі перелічені комплекти є результатом науково-пошукової діяльності Наукового центру розробки засобів навчання (наук. кер. професор С.П. Величко), що упродовж 16 років (з 2000 р.) діє при кафедрі фізики КДПУ ім. В. Винниченка.

Кожний із розроблених приладів чи комплектів відрізняється своєю оригінальністю, має свої елементи новизни, інтегрований із засобами ІКТ і достатньо описаний у посібнику, котрий рекомендований МОН України.

Зокрема, особливою є «Віртуальна лабораторія з вивчення рідких кристалів» (рис. 2), яка передбачає виконання як реального, так і віртуального експериментів, а також їхнє поєднання.

Пропоновані досліди і методика детально описані у посібнику [1].

Узагальнюючи зазначений напрямок, можемо виокремити такі досить важливі аспекти:

Демонстраційний експеримент
Дослід №1: Демонстрація оптичної активності холестеричного рідкого кристалу
Дослід №2: Демонстрація ефекту Фредерікса (S-ефект)
Дослід №3: Демонстрація твіст-ефекту
Дослід №4: Демонстрація доменів Капустіна-Вільямса
Дослід №5: Динамічне розсіювання світла
Дослід №6: Ефект „гість – господар”
Дослід №7: Зміна кольору рідких кристалів від температури
Лабораторні роботи
Лабораторна робота №1: Вивчення оптичної активності холестеричного рідкого кристалу
Лабораторна робота №2: Вивчення переходу Фредерікса (S-ефект)
Лабораторна робота №3: Вивчення явища твіст-ефекту
Лабораторна робота №4: Вивчення явища динамічного розсіювання світла
Лабораторна робота №5: Вивчення фазових переходів в рідких кристалах

Рис. 2. Перелік демонстрацій та лабораторних робіт, що пропонуються «Віртуальною лабораторією з вивчення рідких кристалів»

1. Виконання будь-якого досліду з новим обладнанням передбачає можливість його поєднання із засобами ІКТ;

2. Засоби ІКТ та відповідні ППЗ використовуються для різних дидактичних цілей;

3. Методика і техніка запровадження навчального обладнання описані у методичних посібниках, де передбачається подання вчителю змісту ППЗ у виконанні дослідів або пропонується електронний варіант ППЗ.

Четверту компоненту наших ідей складають нові погляди у методиці навчання фізики, що відбивають мету пов'язану з реалізацією синергетичного підходу у дидактиці фізики, яка будується на:

1 – створенні обладнання для системи начального фізичного експерименту (НФЕ) (приладів і таких комплексів у поєднанні із засобами ІКТ), що передбачає можливість самоорганізації суб'єктів навчальної діяльності у ході фізичного практикуму та експериментальних завдань;

2 – розробці методики і техніки навчальних дослідів (лабораторних робіт та практикумів), що виконуються на основі цілеспрямованої, самоорганізуючої пізнавальної діяльності та пропонувані ППЗ;

3 – створенні системи самооцінки, самоконтролю, самокоригування навчальних досягнень студентів.

Результати дослідження. За цих обставин, як впливає з нашого аналізу, створений сучасний навчальний комплект має передбачати:

- універсальність (багатофункціональність) матеріально-технічної бази (приладу для навчальних цілей та лабораторної установки);
- розробку і створення ППЗ для керування приладом у різних режимах роботи з ним (ручному, напівавтоматичному, автоматичному);
- створення нової методики виконання навчальних дослідів та коригування результатів і методики індивідуальних експериментальних завдань;
- видання посібників та методичних рекомендацій, що містять різні варіанти виконання навчальних дослідів та можливості їх інтеграції.

При цьому розробка ППЗ для універсального приладу має враховувати:

- наявність окремих модулів, які забезпечують реалізацію різних наукових методів дослідження;
- наявність модулів, що забезпечують збереження одержаної навчальної інформації (таблиці, графіки тощо);
- наявність модулів, що передбачають виконання реальних і віртуальних дослідів, їх поєднання та виконання різних функцій (накопичення, обробку, збереження, відтворення, передачу інформації та її інтерпретацію) як виокремлені функції, так і їх інтеграцію;
- наявність модулів, що забезпечують функціонування окремо інформаційно-технічної та навчально-методичної баз у ході експериментування;

– наявність модуля як окремого елемента керування навчальним комплектом для впорядкування усіх функцій під час експериментування і подання підсумкової інформації в єдиному форматі.

Прикладом подібного комплекту є: «Спектрометр-01» [4] та «Кулька-01» [2] (рис. 3).

Якість результатів дослідницької навчально-пізнавальної діяльності студента на основі комплекту «Спектрометр-01» достатньо переконливо ілюструється спектрограмами (рис. 4 і 5) [4].

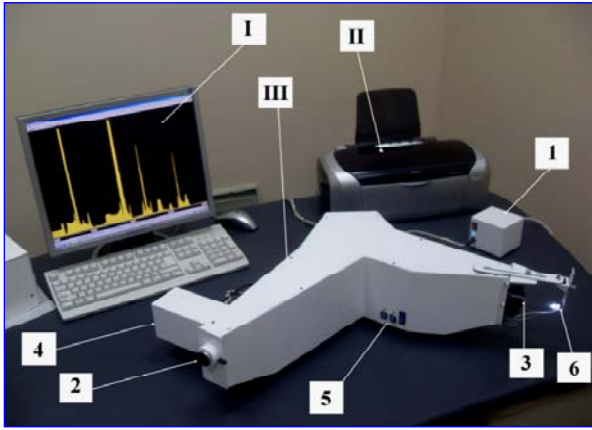


Рис. 3. Зовнішній вигляд універсального спектрального приладу «Спектрометр-01»: I – комп'ютер; II – принтер; III – універсальний спектральний прилад: 1) блок живлення, 2) окуляр для візуального спостереження та фоторесстрації оптичних спектрів, 3) циліндр, на яку спрямовується досліджуване випромінювання, 4) блок електричної фоторесстрації, 5) кнопки для переміщення сканера, 6) джерело досліджуваного випромінювання

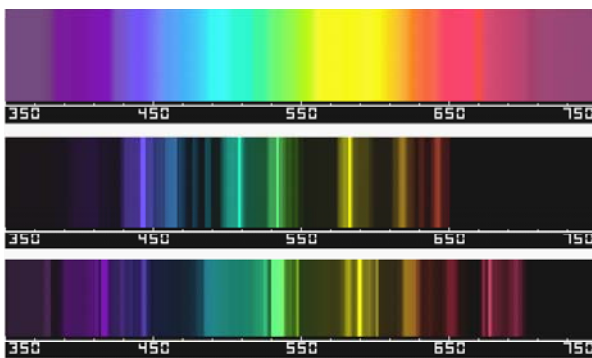


Рис. 4. Спектрограми, отримані фотографічним способом

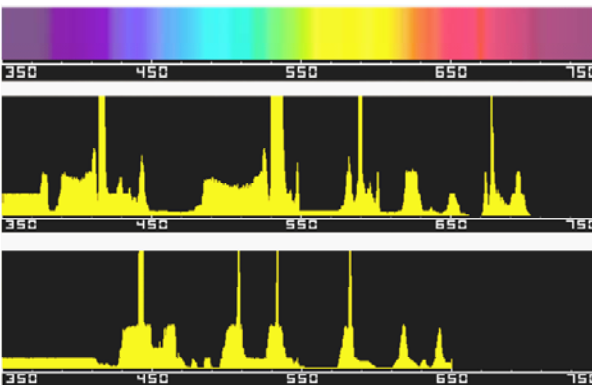


Рис. 5. Спектрограми, отримані фотоелектричним способом

На даному етапі нашого дослідження акценти пошукової роботи націлені на використання апаратно-обчислювальної платформи Arduino у навчально-виховному процесі з фізики [6].

Зазначимо, що для реалізації потенціалу комп'ютерної техніки у навчанні фізики проводяться розробки та методичне опрацювання ряду комп'ютерних навчальних систем, що використовують цифрові вимірювальні прилади та опрацювання одержаних результатів за допомогою ЕОТ. Можна виділити основні розробки, що використовуються під час навчального процесу з фізики, зокрема: а) «L-мікро®» – являє собою єдину систему у вигляді експериментального середовища, що об'єднує демонстраційне обладнання і набори для лабораторних робіт та практикуму. б) «Архімед» – обладнання для проведення широкого спектру досліджень, демонстрацій, лабораторних робіт з фізики, біології та хімії (переносні комп'ютери NOVA 5000 або вимірювальні інтерфейси USBLink); в) «Phywe», що охоплює комплекти обладнання і передбачає можливість виконання базового набору експериментів у рамках класичної та сучасної науки.

Зазначені комплекти мають закрите програмне забезпечення, що не дозволяє вносити зміни та адаптувати систему під вимоги навчального процесу, який передбачається навчальними програмами, що змінюються, а як наслідок унеможливорює якісно і повною мірою використовувати комплекти на уроках фізики, як за планом вчителя, так і з урахуванням відповідно створених умов, а головне – за побажанням учня (студента).

Іншою суттєвою проблемою для подібних систем є неможливість обробки результатів за власним алгоритмом, а також отримання результатів, що не передбачені функціоналом програми. Спираючись на значення, нами було обрано ідею розробити комплект комп'ютерно-орієнтованого обладнання, що задовольняє вимогам організації педагогічного процесу, фізичних демонстрацій та фізичнопрактикуму, для чого було обрано відкриту апаратно-обчислювальну платформу Arduino.

Arduino – це ефективний засіб розробки програмованих електронних пристроїв, які, на відміну від персональних комп'ютерів, орієнтовані на тісну взаємодію з навколишнім світлом. Arduino – це відкрита програмована апаратна платформа для роботи з різними фізичними об'єктами, вона являє собою просту плату з мікроконтролером та спеціальне середовище розробки для написання програмного забезпечення мікроконтролера.

Переваги використання Arduino для створення навчального фізичного обладнання із застосуванням ЕОТ [7] обумовлені наступними чинниками.

Низька вартість, оскільки у порівнянні із іншими апаратними платформами, плати Arduino мають відносно низьку вартість.

Кросплатформеність. Програмне забезпечення Arduino працює на операційних системах Windows, Macintosh OS X і Linux, в той час, як більшість подібних систем орієнтовані на роботу тільки у Windows.

Просте та зручне середовище програмування. Середовище програмування Arduino зрозуміле і просте для початківців, але при цьому досить гнучке для досвідчених користувачів. Воно засноване на середовищі програмування Processing, що може бути зручним для викладачів. Завдяки цьому студенти, які вивчають програмування в середовищі Processing, зможуть легко опанувати його.

Розширюване програмне забезпечення з відкритим вихідним кодом. Програмне забезпечення Arduino має відкритий вихідний код, завдяки цьому можна змінювати й доповнювати його. Можливості мови Arduino можна також розширювати за допомогою C++ бібліотек. Завдяки тому, що код заснований на мові AVR C, користувачі, які мають бажання з'ясувати технічні деталі, можуть легко перейти з мови Arduino на C або вмонтувати ділянки AVR-C коду безпосередньо у програми Arduino.

Розширюване відкрите апаратне забезпечення. Пристрої Arduino побудовані на базі мікроконтролерів Atmel ATmega8 і ATmega168. Оскільки всі схеми модулів Arduino опубліковані під ліцензією Creative Commons, розробники можуть створювати свої версії пристроїв на основі існуючих.

Програмне забезпечення. Інтегроване середовище розробки Arduino це багатоплатформовий додаток на Java, що включає в себе редактор коду, компілятор і модуль передачі прошивки в плату.

Для апаратно-обчислювальної платформи Arduino зроблена велика кількість програмних бібліотек, що дозволяє працювати з найрізноманітнішими датчиками та елементами контролю фізичних процесів, що відбуваються в навколишньому середовищі. Це дозволяє не обмежуватися стандартними методами вимірювання фізичних величин та не перевантажувати обробку результатів надмірними обрахунками проміжних значень вимірювань.

Наприклад, замість звичних оптичних датчиків, що використовуються в ПДЗМ (прилад для демонстрації законів механіки), використовувати ультразвуковий датчик відстані, що безперервно буде визначати положення рухомого візка в часі і дає змогу відразу будувати графічні залежності параметрів візка (координата, швидкість, прискорення), що змінюється з часом (рис. 6).

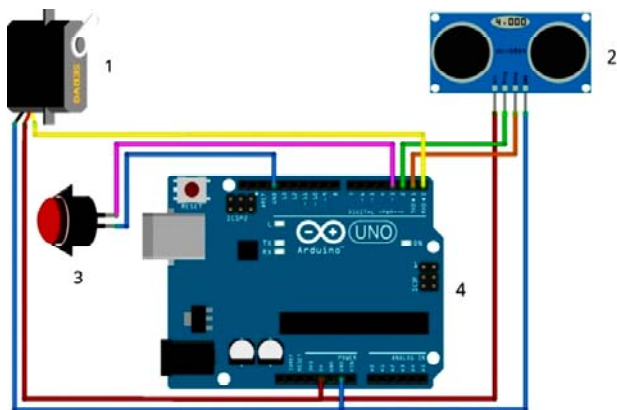


Рис. 6. Схема з'єднання апаратно-обчислювальної платформи Arduino з датчиками та керуючими елементами. 1. Пусковий пристрій серво-привід «TowerPro SG90 Servo», 2. Ультразвуковий датчик відстані «HC-SR04», 3. Пускова кнопка, 4. Апаратно-обчислювальна платформа Arduino/DCCduino

Отже наші дослідження дають підстави для таких висновків.

1. Упровадження сучасних педагогічних ідей і поглядів у поліпшення рівня підготовки майбутніх учителів фізики має поєднуватися із системою педагогічних компетентностей у підготовці майбутніх учителів, що: базується на предметній, особистісній, соціальній та методологічній основі; має ієрархічну структуру, рівні якої оцінюються ключовими, загальногалузевими і предметними компетентностями.

2. Ефективна підготовка учителя фізики має передбачати: можливість ознайомлення з науковими досягненнями в галузі фізики, методики фізики, педагогіки і психології; посилення ролі самостійної пошукової діяльності студента; обов'язковість лабораторно-практичних занять, що посилюють роль індивідуальної пошукової діяльності студента; наявність комплексу матеріалів із результатами власних пошуків у кожного студента.

Список використаних джерел:

1. Величко С.П. Вивчення фізичних властивостей рідких кристалів у середній загальноосвітній школі : посібник для вчителів / С.П. Величко, В.В. Неліпович. – Кіровоград : ПП «Ексклюзив-Систем», 2015. – 232 с.
2. Величко С.П. Вимоги до створення програмно-педагогічного забезпечення та їх реалізація на прикладі процесу створення навчального комплексу «Кулька-01» / С.П. Величко., О.С. Ковальова, С.Г. Ковальов // Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2016. – Вип. 9. – Ч. 2. – С. 72-77 (КДПУ ім. В. Винниченка).
3. Забара О.А. Методика виконання фізичного практикуму майбутніми вчителями фізики в умовах взаємозв'язку реального та віртуального навчального експерименту: 13.00.02 «Теорія та методика навчання (фізика)» / О.А. Забара. – Кіровоград, 2016. – 20 с.
4. Ковальов С.Г. Методичні засади розроблення та використання навчального обладнання для дослідження оптичного випромінювання у навчальному процесі з фізики в університетах: 13.00.02 «Теорія та методика навчання (фізика)» / С.Г. Ковальов. – Бердянськ, 2014. – 20 с.
5. Слободяник О.В. Методика організації самостійної роботи студентів педагогічних університетів у процесі навчання фізики : дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (фізика)» / Ольга Володимирівна Слободяник. – Кіровоград, 2012. – 258 с.
6. Соменко Д.В. Використання апаратно-обчислювальної платформи Arduino в навчальному процесі з фізики : [посіб. для студ. фіз.-мат. фак-тів пед. унів-тів] / Д.В. Соменко. – Кіровоград : ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. – 88 с.
7. Соменко Д.В. Використання можливостей апаратно-обчислювальної платформи Arduino в лабораторному практикумі

з фізики / Д.В. Соменко, О.О. Соменко // Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2016. – Вип. 9. – Ч. 1. – С.173-184 (КДПУ ім. В. Винниченка).

8. Соменко Д.В. Розвиток пізнавальної активності студентів педагогічних університетів у процесі навчання фізики з використанням інформаційно-комунікаційних технологій: 13.00.02 «Теорія та методика навчання (фізика)» / Д.В. Соменко. – Кіровоград, 2015. – 20 с.
9. Величко С.П. Розвиток системи навчального експерименту та обкладання з фізики в середній школі : [монографія]. – Кіровоград, 1998. – 302 с.

С. П. Величко, Д. В. Соменко, Е. А. Соменко

Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка

СОЧЕТАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ВЗГЛЯДОВ НА СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ ВЫСОКОПРОФЕССИОНАЛЬНОГО УЧИТЕЛЯ ФИЗИКИ

В современных условиях развития физического образования и широкого внедрения средств информационно-коммуникационных технологий определяются возможности дальнейшего совершенствования подготовки будущих учителей физики в педагогических университетах. В этих условиях рассматриваются современные идеи, связанные с совершенствованием процесса обучения физике благодаря развитию самостоятельной работы студентов, материального и методического ее обеспечения и целенаправленного управления средствами компьютерной техники и соответствующих разработанных программных продуктов. Отдельно развивается направление, базирующееся на синергетическом подходе в организации процесса обучения физике, когда создано и предложено учебное оборудование и средства обучения позволяют студенту реализовывать собственные траектории и собственные желания в ходе изучения курса общей физики.

В связи с этим выделены основные требования к организации такого процесса и принципы, которые должны быть воплощены в предлагаемую систему организации самостоятельной работы студентов, чтобы их профессиональный уровень подготовки отвечал современным требованиям к обеспечению качественно организованного учебного процесса в школе.

Ключевые слова: будущий учитель физики, профессиональная подготовка, самостоятельная работа студентов, спецпрактикум, учебно-методический комплекс, программные педагогические продукты, информационно-коммуникационные технологии, комплекты оборудования, синергетический подход.

S. P. Velichko, D. V. Somenko, O. O. Somenko

The Kirovohrad Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University

COMBINATION OF MODERN VIEWS TO IMPROVE THE PROBLEMS TRAINING HIGHLY QUALIFIED PHYSICS TEACHERS

In modern conditions of development of physical education and the wider introduction of ICT outlines opportunities for further improvement of training future teachers of physics in pedagogical universities. Under these conditions considered modern ideas related to improving the learning process through the development of physics students' independent work, material and ensure its methodical and purposeful management of computer equipment and corresponding software were committed. Separately, a trend is developing, based on the synergetic approach to the process of teaching physics when created and offered educational equipment and teaching aids allow students to implement their own path and their own desire to study during the course of general physics.

In this regard, singled out the basic requirements for the organization of such process and principles to be embodied in the proposed system of independent work of students to their professional training level meet the requirements of today's organized to provide quality educational process at school.

Key words: future physics teacher, professional training, self-study students specialized practical, educational-methodical complex educational software products, information and communication technology equipment sets, synergetic approach.

Отримано: 2.06.2016

М. В. Головко

Інститут педагогіки НАПН України
e-mail: m.golovko@ukr.net

ФОРМУВАННЯ НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КУРСУ ФІЗИКИ В УМОВАХ ПРОФІЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ: ВІД ПРОФЕСІЙНОЇ ШКОЛИ ДО ПРОФЕСІЙНОГО ЛІЦЕУ

У статті актуалізовано проблему створення навчально-методичного забезпечення курсу фізики середньої професійної школи в умовах трансформації структури та функцій загальної освіти. Вперше цілісно узагальнено історико-методичний досвід розбудови фізичної освіти в середній професійній школі України у 1920-1930-х рр. Проаналізовано особливості формування змісту навчання фізики професійної школи. Обґрунтовано самобутність змісту та методики навчання фізики у вітчизняній середній професійній школі цього періоду, дидактичну цінність напрацювань вітчизняних методистів, їх внесок у розроблення актуальних теоретичних і практичних проблем дидактики фізики. Акцентується увага на досягненнях методичної науки щодо забезпечення реалізації ідей систематичності курсу фізики професійної школи, розроблення методів активного навчання, зорієнтованих на ознайомлення учнів з методами наукового пізнання природи.

Аналізуються особливості розбудови профільної середньої освіти у контексті вирішення основних завдань шкільного курсу фізики. Висвітлюються сучасні підходи щодо розроблення навчально-методичного забезпечення курсу фізики професійних ліцеїв.

Ключові слова: середня професійна школа, історія вітчизняної дидактики фізики, навчально-методичне забезпечення, зміст курсу фізики, підручник фізики.

Пріоритетним завданням розбудови української школи XXI століття визначено цілеспрямований перехід в організації навчально-виховного процесу з відтворення знань на набуття компетентностей [1]. Особливої актуальності воно набуває в старшій школі, випускник якої має зробити вибір напрямку своєї подальшої навчальної або професійної діяльності. Моделі сучасної середньої школи передбачають не тільки здобуття учнями повної загальної середньої освіти, а й отримання певної професії або кваліфікації.

Саме такі функції виконувала середня професійна школа в Україні, яка як унікальне педагогічне явище сформувалася на початку 1920-х років. Вона була окремою ланкою, яка забезпечувала як завершення загальноосвітньої підготовки, так і отримання учнями професії відповідно до профілю школи. Досвід вітчизняної дидактики фізики середньої професійної школи набуває важливого значення в проєкції на перспективи формування в системі загальної середньої освіти академічних та професійних ліцеїв.

Проблема розбудови середньої професійної освіти досить ґрунтовно досліджувалася вітчизняними ученими. Перспективи розвитку середньої професійної школи як складової системи загальної середньої освіти окреслено в працях В.Г. Кременя [2]. Основні напрями та механізми трансформації професійно-технічної освіти обґрунтовано Н.Г. Ничкало [6]. Історія становлення професійно-технічної освіти в Україні висвітлена в роботах М. Криволапчук, О. Товканець, М. Харламова [3, 15, 17]. Історико-методичні аспекти формування змісту навчання фізики в фабрично-заводській школі, яка забезпечувала загальноосвітню та професійну підготовку учнів на початку 1930-х років, подано в монографії Н.Л. Сосницької [14].

При цьому відсутні цілісні дослідження проблеми становлення та розвитку навчально-методичного забезпечення курсу фізики середньої професійної школи в Україні в 1920-х – на початку 1930-х років.

З огляду на викладене, в статті ставиться завдання на основі історико-методичного аналізу узагальнити досвід створення навчально-методичного забезпечення курсу фізики середньої професійної школи в Україні у 1920-х – на початку 1930-х рр. та визначити перспективи його використання для розбудови сучасної загальної середньої освіти.

Визначаючи концептуальні підходи щодо розбудови української школи, В.Г. Кремень наголошує, що актуальною є трирівнева модель загальної середньої освіти, яка відповідає Міжнародній стандартній класифікації і включає початкову, базову середню та профільну освіту. Відповідно, в структурі середньої загальноосвітньої школи виокремлюється початкова школа, гімназії та ліцеї [2].

Оскільки ліцеї забезпечуватимуть профільну освіту учнів старшої школи, відповідно, передбачається їх два основні типи – академічний та професійний. Ліцеї будуть функціонувати як відокремлені навчальні заклади або в комплексі з гімназіями, а також при університетах. Навчання в ака-

демічному ліцеї орієнтоване на забезпечення здобуття учнями повної загальної середньої освіти за напрямками профілізації відповідно до обраної учнем траєкторії подальшої навчальної та майбутньої професійної діяльності. Професійний ліцей має забезпечувати професійну підготовку учнів з отриманням ним певної професії або кваліфікації, а також здобуття повної загальної середньої освіти. Особливо актуальним є завдання розбудови професійних ліцеїв, які мають органічно поєднати професійну та загальноосвітню підготовку учнів, що завершується державною підсумковою атестацією у формі незалежного зовнішнього оцінювання. Для запровадження такої моделі необхідно модернізувати систему загальноосвітніх навчальних закладів та їх матеріально-технічну базу, створити нове дидактичне забезпечення. У цьому контексті науковий інтерес являють історико-методичні особливості розвитку вітчизняної середньої професійної школи, становлення якої розпочалося на початку 1920-х років.

Одним із найбільш важливих завдань на початковому етапі було створення навчально-методичного забезпечення. У 1926 році були сформульовані основні вимоги до підручників для професійної школи. Зокрема, визначено доцільність побудову навчального плану за предметною системою та систематичність курсу фізики.

У підручнику для професійної школи особлива роль відводилася задачам, як важливому елементу методичної системи. Його методичний апарат мав розширюватися з використанням алгоритмічних прийомів для засвоєння учнями відповідних навичок, включати історичні відомості, довідковий матеріал (таблиці, діаграми, рисунки, малюнки) та матеріал для додаткового читання, який зацікавить учнів та надасть їм стимул для самостійного навчання, досліджень [9].

Однією з перших вітчизняних навчальних книг з фізики став підручник М.А. Лінніченка «Фізика з метеорологією» для сільськогосподарських профшкіл. Автор наголошує, що недоцільно орієнтуватися виключно на практичне спрямування курсу фізики відповідно до сільськогосподарського ухилу профшколи, а й забезпечувати належну теоретичну підготовку учнів.

Основним завданням курсу фізики визначається стимулювання самостійної діяльності учнів, формування в них умінь думати та діяти. Першочергове значення приділяється не просто засвоєнню формальних знань та формуванню умінь пояснювати явища, що розглядаються в курсі фізики, а їх застосуванню на практиці [5, с.3-4].

Основна увага приділяється функціональним залежностям між фізичними величинами, якими описуються явища, відповідно широко використовується аналіз графіків. У тексті підручника наводяться приклади розв'язування таких задач. У контексті сучасних вимог до підручника фізики можна говорити про використання автором елементів проблемного навчання, коли учням не подається знання у вигляді готового результату, а вони самостійно здобувають його під час вирішення навчальних проблем. Підручник добре реалізує

українознавчий аспект. Зокрема, значна кількість проблемних завдань та фізичних задач побудовані з використанням конкретного матеріалу (відстань між українськими містами, значення прискорення вільного падіння для них, фізичні характеристики ґрунту тощо). Аналіз структури та змісту підручника дає можливість зробити висновок, що фізика представлена систематичним курсом, тоді як в трудовій семирічній школі активно впроваджувався комплексний підхід.

Першим підручником фізики для індустріальних профшкіл був «Короткий курс фізики та хімії з основами механіки та електротехніки» професора Р.Д. Пономарьова, що вийшов у Державному видавництві України в 1926 році. Навчальний матеріал підручника структуровано відповідно до програми електромеханічних професійних шкіл за такими основними розділами: основні відомості з механіки, теплота, основні відомості з хімії, звук, світло, магнетизм, електрика. Акцент зроблено на практичне використання фізичних знань у техніці. Розглядаються фізичні основи будови та принципу дії простих механізмів, гідравлічного пресу, ареометра, водяної турбіни, барометра, манометра, водяного та повітряного насосу, дирижабля та аероплану [11].

У 1927 році у видавництві Книгоспілки вийшов підручник Л.І. Леушенка «Фізика навколишнього життя», дозволений до використання Державним науково-методологічним комітетом професійної освіти як посібник для соціально-економічної, медичної та сільськогосподарської школи.

Підручник реалізує лабораторно-дослідний метод введення основних понять та формування умінь і навичок. Матеріали параграфів насичені великою кількістю простих фізичних спроб (дослідів) із об'єктами оточуючого життя сільської дитини, саморобними приладами [4].

Важливою методичною особливістю підручника Л.І. Леушенка є включення до його змісту додаткового матеріалу прикладного значення. Наприклад, як відбувається зменшення тепла і світла на житті рослин, методика зв'язування на терезах, значення осінньої оранки, як виміряти роботу коня, що тягне плуга, значення рентгенівського випромінювання в медицині). Це давало можливість значно розширити дидактичні функції підручника. Якісний підхід до тлумачення основних фізичних явищ і законів, з одного боку, робив зміст підручника науково відповідним для професійної школи соціально-економічного типу, де завданням курсу фізики було формування наукового світогляду учнів. З іншого боку, в підручнику значна увага приділялася висвітленню фізичних основ функціонування живих організмів та зв'язку хімічних і фізичних властивостей тіл, що робило цікавим його зміст для учнів медичних та сільськогосподарських професійних шкіл.

У другій половині 1920-х років середня професійна школа була в цілому забезпечена українськими підручниками фізики. Продовжувалися пошуки механізмів удосконалення структури та змісту навчання фізики, методики його реалізації. У 1929 році відомий вітчизняний методист, автор підручників, В.А. Франковський, опублікував ґрунтовну статтю, в якій висвітлив питання побудови програми з фізики для профшколи. Автор обґрунтував доцільність чіткого структурування навчального матеріалу з курсу фізики професійних шкіл різних типів. В.А. Франковський наголошує недостатній розробленості проблеми обґрунтування структури та змісту навчання фізики. Вчений пропонує систематизувати навчальний матеріал курсу фізики професійної школи за провідною ідеєю – закони збереження енергії як система фундаментальних законів природи.

В.А. Франковський одним із основних завдань навчання фізики на другому ступені вважав розширення світогляду учнів у наукових питаннях, які безпосередньо не стосувалися виробничої програми профшколи. Важливе значення вчений приділяв формуванню наукової картини світу, зокрема, уявлень учнів про макрокосм та мікрокосм, взаємозв'язки між ними, історичні закономірності становлення процесу пізнання Всесвіту та пізнання атому, використання аналогії у вивченні основних наукових досягнень в тій та іншій галузях. Такий підхід, на думку вченого, мав заповнити прогалини, що утворювалися за рахунок відсутності курсу астрономії в профшколі.

На прикладі курсу фізики для електропрофшколи В.А. Франковський демонструє методичний підхід, за яким теоретичні знання з провідних наукових ідей курсу об'єднуються в єдину структуровану систему. Запропонована автором навчальна програма з фізики для електропрофшколи орієнтована на забезпечення учнів професійних шкіл не залежно від типу систематичними фізичними знаннями, формування науково-природничої картини світу [16].

Науково-методичні підходи, розвинуті В.А. Франковським, були надзвичайно актуальними в умовах, коли професійна школа, з одного боку, мала забезпечувати загальноосвітню підготовку учнів та реалізовувати систематичний курс фізики другого концентру, а з іншого, її виробнича спрямованість визначала пріоритетність, і, відповідно, глибину вивчення того чи іншого розділу.

З огляду на загальноосвітнє значення курсу фізики в професійній школі, його завдання в системі фахової підготовки та процеси уніфікації різних освітніх ланок, що активізувалися наприкінці 1929-х років, виникла необхідність вироблення загальних підходів у його побудові. У 1930 році були затверджені програмні матеріали для середніх профшкіл. Програма з фізики була уніфікована для різних типів профшкіл та чітко структурована. Її основними елементами визначено зміст курсу фізики, зв'язок з математикою, виробничий ухил, з'ясування явищ природи та оточуючого життя, принцип застосування фізики до техніки. Були вироблені принципи добору змісту навчання фізики: відповідність курсу фізики цільовому завданню професійної школи та сприяння досягненню її освітньої мети – формування складних знань та навичок у повному обсязі, потрібному для навчання у вищих навчальних закладах [13].

Фізика у професійній школі мала стати загальноосвітньою дисципліною, основою для вивчення фахових дисциплін, розуміння принципу дії та будови машин і механізмів, основ виробництва. Зміст навчання фізики будувався з урахуванням його самостійності та систематичності. Він мав бути цільовим поглибленням курсу фізики семирічної школи, давати науково-теоретичне обґрунтування фізичних явищ та законів у тісному зв'язку з майбутньою професійною діяльністю учнів.

Уніфікований курс фізики професійної школи початку 1930-х років наближався за принципами побудови та основними завданнями до ідеї побудови систематичного курсу фізики, який би був завершальним концентром загальноосвітньої підготовки. Це давало б можливість випускникам професійної школи, незалежно від її ухилу, обирати напрям подальшого навчання у вищій школі, що максимально відповідав їх нахилам і здібностям.

Першим підручником фізики для професійної школи, створеним за новою програмою, став підручник Р.Д. Пономарьова, який вийшов у 1930 році. Ця навчальна книга займає особливе місце серед дидактичного забезпечення навчального процесу в професійній школі, оскільки є найбільш повним викладом систематичного курсу фізики. Підручник побудований таким чином, що, з одного боку, забезпечував навчання фізики згідно особливостей індустріальних профшкіл, а з іншого – охоплював всі основні питання, що вивчалися в трудовій семирічній школі II ступеня, поглиблюючи їх і забезпечуючи таким чином, концентричну побудову шкільного курсу фізики. Це давало можливість використовувати підручник і в професійних школах інших типів. Підручник Р.Д. Пономарьова містить багато вправ та кількісних фізичних задач, що забезпечують розвиток відповідних умінь учнів професійної школи, прикладів технічного застосування фізичних законів, експериментальне обґрунтування основних фізичних закономірностей [12].

Важливою складовою дидактичного забезпечення навчання фізики у професійній школі був задачник Р.Д. Пономарьова для профшкіл та ФЗУ, який вийшов в Державному видавництві України одночасно з його підручником фізики. У посібнику підібрано вправи та задачі для закріплення вивчених фізичних понять та законів, широко використанні у їх змісті приклади з техніки та виробництва. При цьому автор притримується систематичної послідовності у підборі фізичних задач.

У кожному розділі посібника подано задачі з умовою в загальному вигляді та завданнями щодо аналізу фізичного змісту отриманого результату. Р.Д. Пономарьов звертає увагу на доцільність використання в практиці професійної школи не лише фізичних задач, що мають виробничий зміст, а й вправ «академічного» характеру, основною метою яких є перевірка засвоєння фізичних співвідношень, незалежно від їх практичного застосування, що може бути особливо корисно на етапі засвоєння навчального матеріалу з фізики, коли недоцільно відволікати увагу учнів від фізичної суті явищ, описаних в задачі. В збірнику задач з фізики для професійної школи Д.Р. Пономарьова вперше у вітчизняній навчально-методичній літературі з фізики реалізовано диференційований підхід. Фізичні задачі розподілено за ступенем складності. На початку кожного розділу подано простіші задачі, які викладач міг використати з метою виявлення рівня опанування учнями навчального матеріалу та використати їх у якості вправ для слабших учнів [10].

Особливе місце займала педагогічна професійна школа, яка готувала майбутніх учителів початкової школи. Цікаві дослідження з теорії і практики навчання фізики в педагогічній професійній школі України виконав талановитий методист та вчений Д. Орхів. Аналіз його підручника фізики дає можливість зробити висновки щодо особливостей структури та змісту курсу фізики цього типу вітчизняної професійної школи. Систематичний виклад навчального матеріалу забезпечує стрункність та структурованість змісту підручника. Автор увів підсумковий розділ, спрямований на формування науково-природничої картини світу та розвиток світоглядних уявлень учнів. Навчальний матеріал основних розділів та тем завершується дослідями, завданнями, екскурсіями. Саме дослідно-екскурсійному обґрунтуванню навчального матеріалу Д. Орхів приділяє значну увагу, розглядаючи його дієвим засобом активізації навчання фізики, реалізації зв'язку теорії з практикою. Реалізація тісного зв'язку курсу фізики з дослідями на виробництві, майстерні та сільському господарстві, на думку автора, забезпечувала політехнізацію курсу фізики, насичення його змісту матеріалом з індустріально-технічного та сільськогосподарського виробництва.

До кожної теми автор пропонує перелік навчальної літератури для читачів, які бажать більш глибоко опанувати курс фізики і потребують додаткових джерел [8].

Основним методом роботи з фізики в професійній школі було опрацювання навчального матеріалу на лекціях та в фізичній лабораторії. Домашні завдання, як правило, не практикувалися, з огляду на значне завантаження учнів впродовж дня. Широко використовувалося навчання в лабораторіях, майстернях, господарстві. Лабораторні роботи мали висвітлювати теоретичну частину курсу фізики, допомагати в її вивченні та засвоєнні. Значна увага приділялася екскурсіям, які обов'язково входили до навчальних програм з фізики. На екскурсії виділялися спеціальні години, які могли бути сконцентровані в декілька днів [7].

Акцент у навчанні робився на розвитку активності учнів, організації їх самостійної роботи під керівництвом учителя. У навчанні фізики учнів професійної школи використовувався метод «особистих відкриттів», коли учень самостійно повторював великі відкриття, працюючи під керівництвом учителя. Максимальне навантаження лягало на лабораторні вправи. Основою підготовки майбутнього випускника професійної школи був дослідний метод, який забезпечував формування не лише окремих знань та навичок, а й умінь творчо підходити до вирішення виробничих задач.

Таким чином, до початку уніфікації системи загальної середньої освіти, яка активно розпочалася на початку 1930-х років, вітчизняними методистами були розроблені оригінальні методичні системи навчання фізики для профшкіл різних типів. Здійснювалися пошуки шляхів удосконалення змісту та методів навчання фізики в середній професійній школі, створювалося цілісне дидактичне забезпечення навчально-виховного процесу, яке включало підручники та посібники, збірники фізичних задач та лабораторних робіт.

Модель освітньої системи, в якій середня професійна школа реалізувала принцип професійної диференціації, що

відбивався у виробничих ухилах щодо побудови змісту навчальних курсів, була орієнтована, в першу чергу, на підготовку кваліфікованих кадрів для виробництва. За умови відсутності загальних вимог до загальноосвітньої підготовки учнів з фізики не забезпечувалася можливість профільної диференціації. У напрямі подолання цих суперечностей, які були актуальними для вітчизняної дидактики цього періоду, були зроблені важливі кроки. Зокрема, щодо пошуку загальних принципів структуровання змісту навчання фізики, які, з одного боку, забезпечували б його певну уніфікацію та можливість реалізації в професійних школах різних типів, але з іншого боку, орієнтувалися на завдання професійної підготовки. Була створена цілісна система навчально-методичного забезпечення навчання фізики в середній професійній школі та розроблені методи активного навчання, що базувалися на експериментально-дослідній та проєктній діяльності учнів з фізики.

Цей поступальний процес припинився з уніфікацією системи середньої освіти, її відокремленням від професійної підготовки учнів. Із цього часу упродовж кількох десятиліть педагогіка в цілому та дидактика фізики, зокрема, намагалася вирішити питання подолання цього розриву, що виявлялося у періодичних спробах створення методичних систем, орієнтованих на посилення зв'язку шкільного курсу фізики з практикою та виробництвом.

Сьогодні саме професійний ліцей в системі середньої освіти має органічно поєднати професійну та загальноосвітню підготовку. Важливою особливістю організації навчально-виховного процесу в професійному ліцеї є те, що він буде реалізовувати тільки базовий освітній зміст, тоді як в академічному ліцеї зміст профілю навчання формується базовими та профільними навчальними предметами, а також відповідними курсами за вибором. Відповідно, для запровадження такої моделі необхідно не тільки модернізувати систему загальноосвітніх навчальних закладів та їх матеріально-технічну базу, а й створити та запровадити нові освітні стандарти, нове дидактичне забезпечення, зокрема, й з фізики. Історико-методичний аналіз проблеми науково-методичного забезпечення реалізації змісту навчання фізики в середній професійній школі підтверджує, зокрема, актуальність його стандартизації як умови повноцінного досягнення загальноосвітніх цілей, а також приділення уваги методам активного навчання, які вже запроваджено в основній школі (навчальні проєкти, технології компетентісно орієнтованого навчання фізики).

Список використаних джерел:

1. Звіт про роботу МОН за 100 днів (15 квітня – 23 липня 2016 року) [Електронний ресурс] [Презентація]. – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/content/Новини/2016/07/22/100-25-07-16.pdf>
2. Кремень В. Шлях до сучасної школи / В. Кремень // Освіта. – 2016. – № 21-22. – С.2-3.
3. Криволапчук М. Історія становлення та розвитку системи професійно-технічної освіти України / М. Криволапчук // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету / Чернігів. нац. пед. ун-т ім. Т. Г. Шевченка ; голов. ред. О.М. Носко. – Чернігів : ЧНПУ ім. Т.Г. Шевченка, 2013. – Вип. 214. – С.92-96. – (Серія: Педагогічні науки).
4. Леущенко Л. Фізика навколишнього життя. – К. : Книгоспілка, 1927. – 303 с.
5. Лінниченко М.А. Фізика з метеорологією / М.А. Лінниченко. – К. : ДВУ, 1925. – Частина перша. – 149 с.
6. Ничкало Н.Г. Трансформація професійно-технічної освіти України : монографія / Н.Г. Ничкало. – К. : Педагогічна думка, 2008. – 200 с.
7. Освіта на Київщині // Бюлетень відділу народної освіти на Київщині. – К., 1922. – № 1. – С.16-20.
8. Орхів Д. Фізика з початками механіки та технології / Д. Орхів. – Х. : Радянська школа, 1932. – 254 с.
9. Підручник у масовій школі УСРР : зб. матеріалів / Держ. наук.-метод. ком. – Х. : Нарком. освіти, 1926. – 104 с.
10. Пономарьов Р.Д. Задачник з фізики для професійних шкіл / Р.Д. Пономарьов. – Х. : ДВУ, 1930. – 186 с.
11. Пономарьов Р. Короткий курс фізики та хімії: з основами механіки та електротехніки : конспективний виклад / Р.Д. Пономарьов. – Х. : ДВУ, 1926. – 216 с.

12. Пономарьов Р.Д. Фізика для індустріальних профшкіл / Р.Д. Пономарьов. – Х. : ДВУ, 1930. – 456 с.
13. Програмні матеріали для середніх профшкіл (технікумів). – Х. : Роботник просвещения, 1930. – 191 с.
14. Сосницька Н.Л. Фізика як навчальний предмет у середній загальноосвітній школі України: історико-методологічні і дидактичні аспекти : монографія [Текст] / Н.Л. Сосницька. – К. : НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2005. – 399 с.
15. Товканець О.С. Розвиток професійно-технічної освіти в Україні [Електронний ресурс] / О.С. Товканець. – Режим доступу: <http://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib>
16. Франковский В. Спроба планування програми з фізики відповідно до виробничого ухилу профшколи (з досвіду Київської 1-ї Електропрофшколи) / В. Франковский // Робітнича освіта. – 1929. – № 12. – С.73-83.
17. Харламов М.І. Розвиток професійно-технічної освіти в УРСР у 1921-1929 рр. : автореф. дис. ... канд. іст. наук : 07.00.01 / М.І. Харламов. – Х. : Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, 2011. – 27 с.

Н. В. Головка

Інститут педагогіки НАПН України

ФОРМИРОВАНИЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КУРСА ФИЗИКИ В УСЛОВИЯХ ПРОФИЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ: ОТ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ШКОЛЫ ДО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЛИЦЕЯ

В статті актуалізована проблема створення учебно-методического обеспечения курса физики средней профессиональной школы в условиях трансформации структуры и функций общего образования. Впервые целостно обобщен историко-методический опыт развития физического образования в средней профессиональной школе Украины в 1920-1930-х гг. Проанализированы особенности формирования содержания обучения физики профессиональной школы. Обоснована самобытность содержания и методики обучения физики в отечественной средней профессиональной школе этого периода, дидактическая ценность наработок отечественных методистов, их вклад в разработку актуальных теоретических и практических проблем дидактики физики. Акцентируется внимание на достижениях методической науки относительно обеспечения реализации идей систематичности курса физики профессиональной школы, разработки методов активного обучения, ориентированных на ознакомление учеников с методами научного познания природы.

УДК 372.853

Б. О. Грудинін

*Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова
e-mail: borisgrudinin@mail.ru*

ПРОПЕДЕВТИКА ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ СТАРШИХ КЛАСІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

У статті розглянуто проблему формування дослідницької компетентності учнів старших класів з фізики, актуальність якої, на думку автора, обумовлена декількома чинниками: втраченою світоглядною цілісністю педагогіки та звуженням спектра ефективних практик впливу на свідомість і поведінку особистості; прагалинами у методологічних і технологічних основах формування та розвитку дослідницької компетентності учня у межах педагогічного знання; відсутністю цілісної системи педагогічного впливу на учня, здатної інтегрувати знання, отримані з різних наук. Розкрито зміст заходів з пропедевтики дослідницької компетентності учнів старших класів, структуру якої представлено сукупністю компонентів: мотиваційного, операційного, рефлексивного і технологічного. Сформульовано висновки, згідно з якими для пропедевтики дослідницької компетентності необхідно: комплексне вивчення сутності, специфіки та сфер застосування дослідницької компетентності учня; дослідження особливостей підліткової поведінки в навчальній діяльності, обумовлених вихованням у родині, особистісними характеристиками й інтересами, психологічними умовами співпраці з однолітками в процесі спільної дослідницької діяльності.

Ключові слова: компетентнісний підхід, дослідницька компетентність, пропедевтика, учні старших класів.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Впровадження компетентнісного підходу до змісту сучасної освіти обумовлене необхідністю набуття учнем життєво важливих (ключових) компетентностей. Акцентування сучасної освіти на їх розвитку є однією з освітніх вимог впливових міжнародних організацій: Ради Європи, Організації економічного співробітництва та розвитку тощо. У форматі окресленої тенденції оновлення освіти виникають питання, пов'язані зі здібностями та техніками, що забезпечували б в учнів формування важливої компетентності – готовності діяти. Саме підготовка людини дії,

Анализируются особенности развития профильного среднего образования в контексте решения основных задач школьного курса физики. Освещаются современные подходы относительно создания учебно-методического обеспечения курса физики профессиональных лицеев.

Ключевые слова: средняя профессиональная школа, история отечественной дидактики физики, учебно-методическое обеспечение, содержание курса физики, учебник физики.

M. V. Holovko

Institute of Pedagogy of the NAPS of Ukraine

FORMATION OF THE SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL PROVISION OF THE PHYSICS COURSE IN THE PROFESSION-ORIENTED SECONDARY EDUCATION: FROM THE VOCATIONAL SCHOOL TO THE PROFESSION-ORIENTED GRAMMAR SCHOOL

In the article, the problem of ensuring the educational and methodological provision for the Physics course at the secondary vocational school in terms of transformation of the structure and functions of comprehensive education is topicalised. For the first time, the historical experience and methodological development of physical education at the secondary vocational school in Ukraine in 1920-1930's was comprehensively summarized. The features of the formation of the content of teaching physics. The identity of the content and the methods of teaching physics in the national vocational school of this period, the didactic value of the lay-outs of the homeland methodologists, their contribution to the development of urgent theoretical and practical problems of physics didactics are specified. The attention is focused on the achievements of methodology in the area of ensuring the systematic implementation of the ideas of physics vocational schools, developing methods of active learning oriented at making pupils get acquainted with the methods of scientific knowledge of nature.

Specific features of the development of the profession-oriented secondary education in the context of addressing the major challenges of school physics course are analyzed. The current approaches to develop teaching of physics course at the professional grammar schools are covered.

Key words: secondary vocational school, history of homeland physics didactics, educational software, content of physics textbook.

Отримано: 24.06.2016

навчально-виховному процесі розглянуті Б. Ананьєвим, М. Каганом, Н. Кузьміною та ін. Проблема формування в учнів дослідницьких умінь та навичок, а також елементи пропедевтики дослідницької діяльності учнів у процесі навчання фізики висвітлювалися у дисертаціях С.П. Величка, І.С. Войтовича, Ю.М. Галатюка, А.А. Давиденка, Ю.О. Жука, М.В. Остапчука та багатьох інших науковців-методистів.

Метою статті є аналіз проблеми залучення учнів старших класів до дослідницької діяльності з фізики та розроблення відповідних заходів пропедевтики такої діяльності.

Вклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Досвід переконує, що старша школа має потужний потенціал щодо розвитку дослідницьких здібностей старшокласників. Незважаючи на це саме в старших класах спостерігаємо своєрідну прогалину в розвитку дослідницьких (особливо експериментаторських) нахилів учнів. Останнє підтверджено рядом наукових робіт [10; 11], а також особистим досвідом співпраці зі студентами-першокурсниками фізичних спеціальностей педагогічних вишів.

Так, особистий досвід дозволив констатувати: студенти першого курсу демонструють часткову або навіть повну відсутність експериментальних умінь та навичок, що проявляється в невмінні чітко окреслювати мету дослідження; виділяти основні етапи дослідницької діяльності; скласти експериментальну установку за пропонованою схемою; застосувати вимірювальні прилади (в тому числі й цифрові); комплексно використовувати експериментальні установки разом з комп'ютерною технікою; інтерпретувати результати досліджень, користуватися технікою обчислення похибок вимірювань, самостійно формувати висновки і т. ін. Причини такої невтішної ситуації криються у провалі навчально-виховного процесу з природничих предметів у старших класах загальноосвітньої школи: виділення старшокласником «потрібних» предметів для ЗНО і, відповідно, акцент на розв'язанні тестових завдань; відсутність факультативних занять; занедбаність гурткової роботи; часткова або повна відсутність матеріальної бази кабінету фізики (особливо для деяких шкіл сільської місцевості) і т. ін. [2; 9].

Таким чином, ми можемо з упевненістю констатувати, що сучасний учень старших класів не готовий виконувати повноцінну дослідницьку діяльність (це підтверджується психолого-педагогічними дослідженнями автора, проведеними впродовж останніх років у ряді загальноосвітніх шкіл Сумської та Чернігівської областей).

Чому ж сталася така ситуація: в учнів початкових класів «горять очі», коли вчитель починає вести мову про досліді, експерименти з речовинами та фізичними тілами, учні 6-х класів з неприхованою цікавістю очікують на новий предмет «Фізика», що буде викладатися в 7-му класі, а от в учнів 9-10 класів на уроках фізики в очах уже неприхована пустота та розчарованість предметом? Чому, виконуючи навчальну програму з «Природознавства» у 1-6 класах та «Фізику» у 7-9 класах загальноосвітньої школи [7; 8] ми так і не можемо сформувати в учнів на порозі старшої школи елементарних експериментаторських умінь і навичок? Чому загальноосвітня школа, врешті решт, не виконує державних вимог до загальноосвітньої підготовки учнів? Поставлені питання складні. Відповіді на ці запитання лежать у площині реформування існуючої системи освіти.

Оскільки не завжди реальний рівень сформованості дослідницької компетентності старшокласника відповідає прогнозованому, необхідно вчасно виявити і ліквідувати таку невідповідність. Пропедевтика як поняття (від грец. *propaideio* – попередньо навчаю) означає: 1) сукупність відомостей та знань, що необхідно мати до початку якої-небудь наукової або спеціальної справи; 2) введення в яку-небудь науку, вступний курс, який систематично викладено у стислій або ж елементарній формі [9]. У нашій роботі ми орієнтуємося саме на друге тлумачення.

Старша школа має виняткове значення в системі особистісного розвитку, саме тому на цьому етапі освіти необхідно проектувати та втілювати пропедевтику дослідницької дія-

ності, що сприятиме вибудовуванню в освітньому процесі сучасної середньої школи гармонії між навчанням основ фізики (природознавства в цілому) та пошуковою культурою учня.

Стратегічним завданням пропедевтики повинно стати сприяння становленню системи «людина-світ» на рівні особистості учня, а особистісним результатом – готовність старшокласників до буття та розвитку у системі «людина-світ», що передбачає вміння вибудовувати життєствердуювальні відносини з іншими людьми, природою, самим собою на основі універсальних принципів загальноприйнятого буття.

Метою пропедевтики є те, щоб на основі відповідних завдань встановити реальний рівень дослідницької компетентності старшокласника і спланувати доведення його до прогнозованого на даному етапі, що забезпечується шляхом застосування системи спеціальних завдань діагностичного характеру [1].

Діагностична перевірка рівня дослідницької компетентності старшокласників, як показує наше педагогічне дослідження, має ґрунтовно проводитися на початку нового навчального року в десятому класі на перших заняттях з фізики. Практика співпраці з учителями фізики показала, що чим досвідченіший учитель, тим менше часу він витрачатиме на діагностику; як правило, для цього йому потрібно 2-3 заняття. У процесі такої діагностики рівня дослідницької компетентності вчителі використовували комплекс базових заходів (табл. 1).

Таблиця 1

Сукупність заходів з пропедевтики дослідницької компетентності учнів 10-х класів

№ з/п	Компонент дослідницької компетентності, що діагностується	Комплекс заходів діагностики		
		Спостереження, анкетування	Бесіда з класом, учнем	
1.	Мотиваційний			Проблемні ситуації, віртуальні змагання та конкурси, короткострокові індивідуальні та групові дослідницькі завдання (проекти), веб-квести, бесіди з класним керівником, бесіди з батьками
2.	Операційний			
3.	Рефлексивний			
4.	Технологічний			

Розкриємо зміст заходів з пропедевтики дослідницької компетентності. Діагностичну перевірку рівня дослідницької компетентності учнів десятого класу ми пропонуємо розпочати з **визначення рівня мотиваційного компонента** (мотиваційна діагностика). До комплексу заходів на цьому етапі належать спостереження, опитування у вигляді анкетування, бесіди з класом та окремим учнем у разі необхідності.

Для проведення спостережень пропонуємо вчителю:

- *по-перше*, визначитися з програмою, орієнтовним планом, способом спостереження, а також способом фіксації фактів, що характеризують мотивацію навчання та умови, в яких вона виявляється, – пропонуємо для цього журнал для заміток (спеціальну карту). Практика педагогічних спостережень, проведених спільно з учителями фізики в експериментальних класах, підтвердила ефективність використання журналу для заміток, оскільки саме там учитель фіксує безпосередні результати спостережень у різний час та результат діяльності з формування мотивації. Такий процес передбачає фіксацію початкового та наступного, зміненого рівнів її вияву за допомогою конкретних показників шляхом відповідей на такі запитання: 1. *Цілі*: Які цілі ставить та реалізує учень? 2. *Мотиви*: Заради чого він навчається? 3. *Емоції*: Як учень переживає учіння? 4. *Уміння навчатися*: Як учень організовує та здійснює навчальні дії? 5. *Рівень навченості*: Яких результатів досяг учень? 6. *Характеристика навчованості*: Потенційні можливості, яких успіхів учень міг би досягти?

- *по-друге*, спрямувати спостереження на ті факти, що можуть указати на потреби та мотиви в навчанні;

- *по-третє*, періодично проводити повторні спостереження на тому самому об'єкті у різний час, у різних умовах і ситуаціях для запобігання випадковим фактам;

- *по-четверте*, максимально унеможливити вплив особистих стереотипів з метою мінімізації їх впливу на аналіз отриманих результатів досліджень (спостережень).

У процесі спостережень з метою отримання інформації щодо наявного рівня дослідницької компетентності старшокласників з фізики вчителю варто скористатися картою спостережень, залучивши при цьому допоміжних осіб (студент-практикант, колега-вчитель і т. ін.).

Анкетування ми проводили у два етапи. Перший передбачає виявлення ставлення учня до навчання («Мотиви навчальної діяльності»), а другий спрямовано на визначення мотиваційної направленості учня на дослідницьку діяльність («Дослідницька діяльність з фізики»). Особливістю останньої анкети є те, що вона надає вчителю інформацію не тільки стосовно *мотиваційного компонента* дослідницької компетентності старшокласника, але й частково *операційного* (здатність до аналізу, коректного використання методологічних понять та принципів, дотримання процедури дослідницької діяльності, гнучкість та критичність мислення), *рефлексивного* (рефлексивність, самостійне виконання пошукових операцій, концентрація на проблемі дослідження та дисциплінованість, продуктивне керування часом) та *технологічного* (уміння використовувати інформаційні джерела, аналізувати та обробляти інформацію за темою дослідження, вміння використовувати сучасні інформаційні технології) *компонентів* [3; 4; 5].

Проведення анкетування старшокласників дозволить вчителю зрозуміти, які вимоги та завдання необхідно ставити перед учнем у процесі навчання фізики з метою досягнення проміжних результатів і цілеспрямованої орієнтації на кінцевий результат.

Окрім опитування старшокласників, ми пропонували для початкового контролю давати учням короткотривалі роботи дослідницького характеру (виконувалися протягом тижня). При виборі учнями тематики роботи дотримувалася умова вільного вибору. Як показала практика, учні здебільшого обирали роботи, які не містили експериментальної частини (пояснювали вони свій вибір тим, що такі роботи легше виконати, користуючись інформацією з Інтернет-простору).

Можливість вільного вибору тематики дослідницьких робіт (проектів) пояснимо наступним чином. Оскільки варіанти відповідей учнів мають певний відсоток достовірності (мало хто зі старшокласників, незважаючи на анонімність анкети, захоче демонструвати власні слабкі позиції), а для спостережень за старшокласниками на початку навчального року вчителю відверто бракує часу (складання календарного плану, заповнення класного журналу, батьківські збори та т. ін.), то такий крок, по-перше, виявить учнів, які мають слабку мотивацію щодо дослідницької діяльності (навіть можуть відмовитися від вибору роботи); по-друге, виявить учнівські уподобання відносно розділу фізики та характеру дослідницької роботи (теоретична чи експериментальна; індивідуальна чи групова). Спостереження за процесом виконання учнем обраної дослідницької роботи (проекту) дають вчителю неоціненну інформацію про дослідника (предметні знання, здібності, вміння, навички і т. ін.), яка заноситься до карти спостережень.

Виявляючи прогалини в структурі дослідницької діяльності старшокласника та її елементах (оптимізація роботи з пошуку інформаційних джерел та їх обробки, продуктивна співпраця в команді, дотримання дисципліни пошукової діяльності, виготовлення в разі необхідності саморобних приладів та установок, проведення необхідних вимірювань, обробка отриманих даних, представлення результатів дослідницької діяльності та т. ін.), учитель обирає короткотривалі та довготривалі способи та засоби їх усунення. Відтак, застосовувавши комплекс діагностичних заходів, учитель буде мати достатньо повну картину про рівень дослідницької компетентності кожного старшокласника, яка спонукає вчителя до вибору адекватних організаційно-процесуальних дій у період вивчення фізики в старшій школі.

Подальша ж пропедевтика дослідницької компетентності старшокласника здійснюється шляхом корекції дослідницької діяльності, до якої воли залучені. При цьому одна з важливих задач, що стоїть перед учителем, є формування та корекція в учнів базового рівня вміння дотримуватися основних етапів дослідницької діяльності в процесі індивідуальної або групової роботи.

Висновки з даного дослідження. Таким чином, спираючись на досвід особистої практичної діяльності, можемо стверджувати, що для пропедевтики дослідницької компетентності учнів старшої школи в процесі навчання фізики необхідно: комплексне вивчення сутності, специфіки та сфер застосування дослідницької компетентності учня; дослідження особливостей підліткової поведінки в навчальній діяльності, обумовлених вихованням у родині, особистісними характеристиками й інтересами, психологічними умовами співпраці з однолітками в процесі спільної дослідницької діяльності.

До перспектив подальших розвідок з цього напрямку ми відносимо розроблення процесу технологізації пропедевтики дослідницької компетентності старшокласників у процесі навчання фізики, яка (технологізація) має утворювати цілісну навчально-психологічну практику, предметно-діяльнісну та культурну активність педагога, спрямовану на оптимізацію навчально-освітнього середовища, розуміння та продуктивне вирішення проблем учнів у процесі дослідницької діяльності.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Методологічні особливості професійної підготовки майбутніх учителів фізики / П.С. Атаманчук, В.В. Мендерецький // Вісник Чернігівського пед. ун-ту імені Т.Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки. – Чернігів : ЧДПУ імені Т.Г. Шевченка. – 2004. – Вип. 23. – С.147-154.
2. Гончаренко С.У. Формування наукового світогляду учнів під час вивчення фізики : [посібник для вчителя] / С.У. Гончаренко. – К. : Рад. шк., 1990. – 208 с.
3. Грудинін Б.О. Педагогічна модель розвитку дослідницької компетентності старшокласників у процесі навчання фізики / Б.О. Грудинін // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2015. – Вип. 21: Дидактика фізики як концептуальна основа формування компетентнісних і світоглядних якостей майбутнього фахівця фізико-технічного профілю. – С.187-191.
4. Грудинін Б.О. Педагогічне моделювання як технологія розвитку дослідницької компетентності старшокласників у процесі навчання фізики / Б.О. Грудинін // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології : наук. журнал / голов. ред. А.А. Сбруєва. – Суми : Вид-во СумДПУ імені А.С.Макаренка, 2016. – № 2 (56). – С.236-245.
5. Грудинін Б.О. Педагогічні умови реалізації моделі розвитку дослідницької компетентності учнів старших класів з фізики / Б.О. Грудинін // Наукові записки. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2016. – Вип. 9. – Ч. 1. – С.79-87.
6. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики / за заг. ред. О.В. Овчарук. – К. : К.І.С., 2004. – 112 с.
7. Навчальні програми для 5-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів (за новим Державним стандартом базової і повної середньої освіти) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programy.html>
8. Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів. 1-4 класи (зі змінами). – Тернопіль : Мандрівець, 2015. – 256 с.
9. Острицький В.Г. Формування в учнів уміння планувати експеримент при проведенні дослідів / В.Г. Острицький, В.В. Олєфір // Вісник Чернігівського держ. пед. ун-ту імені Т.Г. Шевченка. – Чернігів : ЧДПУ, 2002. – Вип. 13. – С.112-115.
10. Платонов А.В. Причинность и обусловленность в познании и практике / А.В. Платонов, С.С. Санчинов. – Ташкент : Фан., 1990. – 100 с.
11. Сисоєва С.О. Теоретичні і методичні основи підготовки вчителя до формування творчої особистості учня : дис. ... докт. пед. наук : 13.00.04 / Світлана Олександрівна Сисоєва. – К., 1997. – 428 с.

Б. А. Грудинин

Национальный педагогический университет
имени М. П. Драгоманова**ПРОПЕДЕВТИКА ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ
КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧАЩИХСЯ СТАРШИХ КЛАССОВ
В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ**

В статье рассмотрено проблему формирования исследовательской компетентности учащихся старших классов по физике, актуальность которой, по мнению автора, определяется несколькими факторами: утратой мировоззренческой целостности педагогики и сужением спектра эффективных практик влияния на сознание и поведение личности; пробелами в методологических и технологических основах формирования и развития исследовательской компетентности учащегося в пределах педагогического знания; отсутствием целостной системы педагогического влияния на учащегося, способной интегрировать знания, полученные из разных наук. Раскрыто содержание мероприятий по пропедевтике исследовательской компетентности учащихся старших классов, структуру которой представлено совокупностью компонентов: мотивационного, операционного, рефлексивного и технологического. Сформулировано выводы, в соответствии с которыми для пропедевтики исследовательской компетентности необходимо: комплексное изучение сути, специфики и сфер применения исследовательской компетентности учащегося; исследование особенностей юношеского поведения в процессе обучения; обусловленных воспитанием в семье, личностными характеристиками и интересами, психологическими условиями сотрудничества со сверстниками в процессе совместной исследовательской деятельности.

Ключевые слова: компетентностный подход, исследовательская компетентность, пропедевтика, учащиеся старших классов.

B. O. Hrudynin

National Pedagogical Dragomanov University

**PROPAEDEUTICS OF SENIOR PUPILS' RESEARCH
COMPETENCE IN PHYSICS**

The article deals with the problem of forming senior pupils' research competence in Physics, the relevance of which in the author's view is determined by several factors: the loss of integrity of pedagogic and narrowing the ideological spectrum of effective practices of impact on the consciousness and behaviour of the individual; gaps in methodological and technological bases of forming and developing pupils' research competence within the frames of the pedagogical knowledge; lack of the integrated system of pedagogical influence on the pupil, able to integrate the knowledge gained within various sciences. The content of the measures of senior pupils propaedeutics research competence, the structure represented by a set of components: motivational, operational, technological and reflexive is revealed. Conclusions including necessary for propaedeutics of research competence constituents are formulated: a comprehensive study of the nature, specificity and applications of pupils' research competence; studying the characteristics of adolescent behaviour in training activities due to raising in the family, personal characteristics and interests, psychological terms cooperation with peers in the course of joint research.

Key words: competence approach, research competence, propaedeutics, pupils in the senior classes.

Отримано: 27.08.2016

УДК 378.14

Л. В. Гуляєва

Запорізький національний технічний університет
e-mail: ludmila_gulyaeva@mail.ru**ДИДАКТИЧНІ АСПЕКТИ ФІЗИКО-ТЕХНІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ
У ТЕХНІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ**

У статті розглянуті методичні аспекти здійснення викладачами фізики освітньої діяльності у вищих навчальних технічних закладах в умовах компетентнісного підходу щодо фізико-технічної підготовки майбутніх інженерів. Звертається увага на необхідність трансформації та адаптації навчально-методичного комплексу з фізики згідно предметно-професійної спрямованості навчально-виховного процесу з фізики. Наведено приклади інтеграції академічних знань з дисципліни «фізика» та фахових знань з дисципліни «обладнання ливарних цехів» зі спеціальності «ливарне виробництво чорних та кольорових металів» відповідно до ОПП (освітньо-професійної програми).

Акцентується увага на тому, що формування ієрархії компетентностей: ключових, предметних, міжпредметних вчителями фізики загальноосвітніх навчальних закладів згідно принципу наступності продовжується і викладачами фізики у вищих навчальних технічних закладах.

Ключові слова: фізико-технічна підготовки майбутніх інженерів, компетентнісний підхід, ливарне виробництво.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науково-практичними завданнями. В Законі України «Про Вищу освіту» визначені пріоритетні напрямки загальнодержавної стратегії щодо модернізації освітньої діяльності у вищій школі в умовах сьогодення. Здобувачі бакалаврського рівня вищої освіти в умовах компетентнісного підходу освітньої діяльності здобувають теоретичні та практичні знання для виконання певних професійних обов'язків згідно обраної спеціальності, а фізико-технічна підготовка майбутніх інженерів відіграє при цьому значну роль.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, виділення невіршених раніше частин загальної проблеми, якій присвячується зазначена стаття. Значний внесок в дослідження щодо визначення мети, змісту, структуризації навчально-виховного процесу з позицій компетентнісного підходу здійснили Н.М. Бібік, А.А. Вербицкий, В.Ф. Заболотний, В.В. Краєвський, О.І. Локшина, О.І. Ляшенко, Л.В. Непорожня, О.В. Овчарук, О.І. Пометун, А.І. Павленко, О.Я. Савченко, А.В. Хуторський, М.І. Шут та інші дослідники та науковці. Певні питання методичної роботи викладача фізики у вищій школі щодо фізико-технічної підготовки бакалаврів висвітлені в роботах зарубіжних та вітчизняних науковців, дослідників, зокрема, О.І. Бугайова, І.Т. Богданова, С.У. Гончаренка, О.І. Іваницького, Ю.І. Діка, Є.В. Коршака, І.К. Круцила, О.І. Ляшенка, А.І. Павленка,

О.В. Сергєєва, В.П. Сергієнка, М.І. Шута та ін. Дані дослідження, насамперед, стосуються фахової підготовки майбутнього вчителя фізики. Наукові дослідження Г.М. Кузьменка присвячені формуванню пізнавальної мотивації курсантів вищих навчальних технічних закладів. Методичні основи створення та використання навчального комплексу з фізики для студентів вищих будівельних навчальних закладів запропоновано Н.Б. Бурдейною, навчально-методичне забезпечення курсу фізики для студентів аграрно-технічних університетів розробила Л.Ю. Збаравська. Як бачимо, недостатньо здійснено досліджень щодо навчально-методичного забезпечення освітнього процесу у вищих навчальних технічних закладах щодо фізико-технічної підготовки майбутніх інженерів.

Мета статті. Визначити дидактичні аспекти фізико-технічної підготовки майбутніх інженерів в умовах компетентнісного підходу щодо організації навчально-виховного процесу з фізики у технічному університеті.

Основний зміст статті. Необхідно зазначити, що в сучасних умовах модернізації вищої освіти в Україні методична робота викладача фундаментальної дисципліни, зокрема, з фізики у вищому технічному навчальному закладі розглядається в аспекті компетентнісного підходу до навчання студентів.

В умовах компетентнісного підходу методична робота викладача фізики вищого навчального технічного закладу:

– спрямована на системну трансформацію та адаптацію навчально-методичного комплексу з фізики згідно єдності цільового, змістовного, процесуального, рефлексивного компонентів професійної підготовки бакалаврів;

– акцентується на тому, щоб академічні знання, уміння, навички студентів з фізики мали предметно-професійну спрямованість, стали інструментом в опануванні фаховими дисциплінами.

Навчально-методичне забезпечення дисципліни «фізика» в умовах вищого навчального технічного закладу має наступні компоненти:

– матеріали для планування навчально-виховного процесу з фізики: ОПП, програма нормативної навчальної дисципліни підготовки бакалаврів певного напрямку, робоча програма, плани лекційних, практичних, лабораторних занять, занять модульного контролю, тематика самостійної роботи студентів,

– матеріали для організації та проведення навчально-виховного процесу з фізики: лекції в електронному та паперовому вигляді, електронні підручники, методичні рекомендації для проведення традиційного демонстраційного експерименту та з використанням ІКТ, збірники задач, завдання та методичні рекомендації до модульних контрольних робіт, до самостійної роботи студентів, інструкції до лабораторних робіт, критерії оцінювання навчальних досягнень студентів.

В «Державному стандарті базової та повної загальної середньої освіти» визначені вимоги щодо освіченості учнів, зокрема, старшої школи в аспекті формування ієрархії компетентностей: ключових, предметних, міжпредметних. В умовах компетентнісного підходу освітньої діяльності у вищих навчальних технічних закладах дана робота продовжується викладачами вищих навчальних технічних закладів. У зв'язку з цим навчально-методичне забезпечення дисципліни «фізика» щодо здійснення освітнього процесу у вищих навчальних технічних закладах має певні особливості.

1. В лекційному курсі з фізики з метою продовження формування компетентностей необхідно передбачити приклади застосування академічних знань з фізики в технічних пристроях, в технологічних процесах, насамперед, фахового спрямування.

2. На практичних заняттях пропонувати розв'язання компетентнісно-орієнтованих фізичних задач, проектів студентів.

3. Під час виконання практичної частини програми нормативної навчальної дисципліни підготовки бакалаврів:

- до традиційних лабораторних робіт пропонувати додаткові завдання фахового спрямування,
- запроваджувати до навчальних лабораторних робіт прилади фахових засобів,
- з метою формування теоретичного мислення студентів, вивчення та встановлення фізичних закономірностей використовувати лабораторні роботи теоретичного спрямування.
- пропонувати варіативні лабораторні роботи які б надали можливість структурувати навчальний матеріал, розглядати його з різних точок зору, усвідомлювати фізичні знання, розвивати креативні здібності студентів.

4. Для самостійної роботи студентів крім традиційних завдань, пропонувати завдання фахового спрямування.

5. Проводити науково-дослідницьку роботу зі студентами.

Наведемо приклади інтеграції академічних знань, умінь, досвіду, цінностей, ставлення з дисципліни «фізика», що можуть реалізовуватись у практичній діяльності під час опанування фаховими знаннями з дисципліни «Обладнання ливарних цехів» зі спеціальності «Ливарне виробництво чорних та кольорових металів» відповідно до ОПП (освітньо-професійної програми) (див. табл. 1).

Отже, необхідно відзначити, що дидактична робота викладача фізики у вищому технічному закладі в умовах компетентнісного підходу фізико-технічної підготовки майбутніх інженерів спрямована на урахування під час планування, організації та проведення освітньої діяльності з фізики спеціалізації фахової підготовки студентів, сприяє формуванню міжпредметної компетентності, в результаті чого створюється цілісна система інтегративних знань, умінь, навичок студентів; формується здатність студентів виокремлювати фізичні

знання в конструктивних особливостях технічних приладах, пристроях, технологічних процесах; студенти усвідомляють, що мета вивчення системи фізичних знань – це можливість їх практичного використання в різноманітних сферах діяльності людини, особистісному фаховому зростанні; відбувається процес творчого самовдосконалення студентів, продовжується розвиток мотиваційної сфери студентів, що є передумовою формування їхніх ціннісних орієнтацій.

Таблиця 1.

Освітньо-професійна програма дисципліни «Обладнання ливарних цехів» зі спеціальності «Ливарне виробництво чорних та кольорових металів»

Ливарне виробництво чорних та кольорових металів	Фізика
<i>Розділ 1. Обладнання складів, підготовка формувальних матеріалів та приготування сумішей</i>	
<i>Тема.</i> Обладнання для підготовки свіжих формуючих матеріалів. Обладнання для висушування піску та глини. Підготовка формувальних матеріалів	Деформація: пружна, пластична. Механічна робота. Енергія. Внутрішня енергія. Міжмолекулярні сили. Швидкість молекул газу.
<i>Тема.</i> Обладнання складів, підготовка формуючих матеріалів та приготування сумішей (кульові млини)	Вільне падіння. Рух по колу. Механічна робота, Енергія.
<i>Тема.</i> Обладнання для регенерації формуючої суміші (регенерація: механічна (суха), гідравлічна (мокра), термічна)	Рівняння теплового балансу. Вологість. Теплова рівновага. Магнітне поле.
<i>Тема.</i> Магнітні залізвідділювачі: шківний, барабанний, ланцюговий	Сила тяжіння. Сила опору. Магнітне поле. Магнітна проникливість, напруженість магнітного поля на поверхні шківа.
<i>Тема.</i> Сита для формовочних матеріалів: плоске механічне сито; вібраційне сито	Сила тяжіння. Сила пружності. Сила тертя спокою, ковзання, качіння. Рух тіла по похилій площині. Механічні коливання. період, частота, амплітуда коливань. Кутове прискорення, частота обертання. Потужність.
<i>Тема.</i> Обладнання для виготовлення формуючих та стержневих сумішей: каткові змішувачі; центробіжні (маятникові) змішувачі	Дифузія. Пластичність. Деформація зсуву. Сила реакції опору. Сила тертя спокою, ковзання, качіння. Проекції сил. Сила пружності. Рух тіла по колу. Механічна робота. Енергія. Теплообмін.
<i>Тема.</i> Схеми механізації сумішоприготувальних відділень	Механічна робота. Енергія. Дифузія. Випаровування, вологість.
<i>Тема.</i> Автоматизація контролю вологості	Теплообмін. Теплова рівновага. Випаровування, вологість. Електричний струм. Фотоефект
<i>Тема.</i> Контроль фізико-механічних властивостей формовочних сумішей	Теплообмін. Теплопередача. Деформація. Запас міцності при стисненні та зрізі зразка. Дифузія. Обертальний рух
<i>Розділ 2. Обладнання для виготовлення формувальних та стержневих сумішей</i>	
<i>Тема.</i> Класифікація обладнання для ущільнення формувальних сумішей. Вібратори: пневматичний; центробіжні кульові вібратори; електромагнітний вібратор	Деформація. Дефекти кристалів. Пружність, в'язкість, пластичність. Поверхневий натяг. Молекулярний тиск. Формула Лапласа. Міжмолекулярні сили. Сили Ван-дер-Ваальса. Закон Гука. Сила. Обертальний рух, частота, період коливань. Звукові коливання, шум. Електромагнітні коливання. Змінний струм
<i>Тема.</i> Пресовані формувальні машини: пневматичний привід; пневмогідравлічний привід; гідропривід	Деформація закон Гука, в'язкість, пластичність. Імпульс. Властивості газів. Тиск. Властивості рідин. Сила. Робота газу. Переміщення.
<i>Тема.</i> Класифікація струшувальних та пресувальних машин	Тиск. Сила тиску. Властивості газів. Механічна робота. Енергія. Закон збереження енергії. Механічні властивості твердих тіл. Імпульс. Закон збереження імпульсу. Потужність. Період, частота. Робота газу

Продовження таблиці 1

Тема. Обладнання піскометричних машин	Обертальний рух. Сили в природі. Механічна робота. Енергія. Закон збереження енергії. Потужність. ККД. Швидкість, переміщення. Електричний струм. Робота струму.
Тема. Стержневі машини	Тиск. Сила тиску. Властивості газів. Швидкість, переміщення. Робота газу. Механічна робота. Енергія. Закон збереження енергії. Обертальний рух. Закон Джоуля-Ленца. Електричний струм. Робота струму. Потужність.
Тема. Машини для виготовлення ливарних форм	Електричний струм. Робота струму. Механічна напруга. Робота газу. Властивості газів Дифузія. Теплообмін. Звукові коливання, шум. Імпульс. Механічна робота, Енергія. Закон збереження енергії. Сила тертя спокою, ковзання, качіння. Рівномірний, рівнозмінний рух. Сили в природі
<i>Розділ 3. Поточно-механізовані та автоматичні лінії</i>	
Тема. Класифікація ливарних ліній	Властивості газів, рідин, твердих тіл. Робота газу. Теплообмін. Рух тіла по похилій площині. Сила тертя спокою, ковзання, качіння. Механічна робота, Енергія. Закон збереження енергії.
<i>Розділ 4. Обладнання для вибірки виливок з ливарних форм</i>	
Тема. Обладнання для вибірки виливок із форм, очистка та обробка виливок	Теплообмін. Теплопередача. Тиск. Сила тиску. Властивості газів, рідин, твердих тіл. Інерція. Важіль. Умова рівноваги. Механічна робота, Енергія. Закон збереження енергії. Механічні коливання. Електричний струм.
Тема. Обладнання для обробки, вичистки, зачистки, виправлення дефектів, відділення елементів ливарних систем від відливок	Механічний рух. Швидкість, переміщення. Обертальний рух. Період, частота. Рух тіла під дією кількох сил. Інерція. Важіль. Умова рівноваги. Гвинт. Пружний удар. Електричний струм.
<i>Розділ 5. Обладнання для очищення повітря та вилучення пилю газівиділень в ливарних цехах</i>	
Тема. Характеристика та властивості пилю газівиділень у ливарних цехах	Властивості газів, рідин, твердих тіл. Основи термодинаміки Кондиціонер. Дифузія.
Тема. Обладнання для очищення повітря	Властивості газів, рідин, твердих тіл. Дифузія. Швидкість. Інерція. Період, частота. Обертальний рух. Електричний струм..

Матеріали можна використати в процесі освітньої діяльності з фізики молодших бакалаврів; під час планування та проведення занять варіативної частини програми з фізики в загальноосвітніх навчальних закладах, наприклад, прикладного елективного курсу з теми «Законали фізики у виробництві», який має бути тісно пов'язаний з курсом фізики і надавати старшокласникам досвід практичної діяльності, сприяти вибору їхньої майбутньої професії.

Дослідження варто продовжити у напрямку створення інтегративно-компетентного навчально-методичного комплексу з дисципліни «фізика» з метою фізико-технічної підготовки майбутніх інженерів у технічному університеті.

Список використаних джерел:

1. Вербицкий А.А. Личностный и компетентностный подходы в образовании: проблемы интеграции / А.А. Вербицкий, О.Г. Ларионова. – М. : Логос, 2009. – 336 с.
2. Gulyaeva L.V. Competence-oriented training physical problems for senior pupils / L.V. Gulyaeva, T.V. Gulyaeva. – 4th the International Conference on the Transformation of Education, 24-30 April 2016, London. – London : SCIEURO. – 2016. – P.64-76.
3. Гуляєва Л.В. Компетентно-орієнтовані фізичні завдання з фізики в старшій школі: теоретичний аспект / Л.В. Гуляєва, Т.В. Гуляєва // Наукові записки. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2016. – Вип. 9. – Ч. 1. – С.87-95.
4. Гуляєва Л.В. Компетентнісний підхід у навчанні фізики в старшій школі / Л.В. Гуляєва // Збірник наукових праць Бердянського державного педагогічного університету (Педагогічні науки). – Бердянськ : БДПУ, 2011. – № 2. – С.92-99.

5. Гуляєва Л.В. Елективні курси в системі профільної фізичної освіти / Л.В. Гуляєва // Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2009. – Вип. 82. – Ч. 2. – С.26-30.
6. Гуляєва Л.В. Реалізація принципу єдності теорії і практики у навчанні фізики в фізичних моделях радянського періоду (1958–1991)/Л.В.Гуляєва//Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія № 5: Педагогічні науки і реалії та перспективи : збірник наукових праць / за ред. В.Д. Сиротюка. – К. : Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2009. – Вип. 19: – С.101-107.
7. Гуляєва Л.В. Психолого-педагогічний та дидактичний аспекти інтеграції знань учнів середньої школи / / Л.В. Гуляєва // Педагогічні науки та освіта : збірник наукових праць Запорізького обласного інституту післядипломної педагогічної освіти. – Запоріжжя : КЗ «ЗОШПО» ЗОР, 2009. – Вип. IV. – С.16-30.
8. Державний стандарт базової і повної середньої освіти, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 23.11. 2011 р. №1392. – Режим доступу: http://school156.edu.kh.ua/novi_standarti-nova_shkola/derzhavnij_standart_bazovoi_i_povnoi_zagalnoi_serednjoj_ოსვით/ <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-p>
9. Закон України «Про вищу освіту». – Режим доступу: zakon.rada.gov.ua/go/1556-18
10. Хуторской А.В. Современная дидактика : учеб. пособие. 2-е изд., пераб. / А.В. Хуторской. – М. : Вышш. шк., 2007. – 639 с.

Л. В. Гуляєва

Запорізький національний технічний університет

ДИДАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

В статье рассмотрены методические аспекты осуществления преподавателями физики физико-технической подготовке будущих инженеров в высших учебных технических заведениях в условиях компетентностного подхода. Обращается внимание на необходимость трансформации и адаптации учебно-методического комплекса по физике согласно предметно-профессиональной направленности учебно-воспитательного процесса по физике. Приведены примеры интеграции академических знаний дисциплины «Физика» и профессиональных знаний по дисциплине «Оборудования литейных цехов» на специальности «литейное производство черных и цветных металлов» согласно ОПП.

Акцентируется внимание на том, что согласно принципу преемственности формирование иерархии компетентностей: ключевых, предметных, межпредметных – учителями физики общеобразовательных учебных заведений продолжается и преподавателями физики в высших учебных технических заведениях.

Ключевые слова: физико-техническая подготовки будущих инженеров, компетентностный подход, литейное производство.

L. V. Gulyaeva

Zaporizhzhya National Technical University

DIDACTIC ASPECTS OF PHYSICAL AND TECHNICAL TRAINING OF FUTURE ENGINEERS AT THE TECHNICAL UNIVERSITY

The article deals with methodological aspects of the implementation by physics teachers for educational activities in technical higher educational institutions in conditions of competence-based approach at the physical-technical training of future engineers. Attention is drawn to the need of transformation and adaptation of educational-methodical complex on physics according to subject of professional spamout of the educational process in physics. Examples of integration of academic knowledge in the discipline «physics» and professional knowledge in the discipline «equipment of foundry shops» specialty «foundry of ferrous and non-ferrous metals in accordance with OPP (educational and vocational programs).

Focuses on the fact that the formation of a hierarchy of competencies: key, subject-specific, interdisciplinary physics teachers of secondary schools according to the principle of continuity continues and teachers of physics in higher technical educational institutions.

Key words: physical and technical training of future engineers, foundry.

Отримано: 15.09.2016

ПРИКЛАДНІ КОМПЕТЕНЦІЇ В СИСТЕМІ ПРЕДМЕТНИХ КОМПЕТЕНЦІЙ УЧНІВ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ З ФІЗИКИ

У статті представлено авторські міркування щодо визначення предметних компетенцій учнів в новій програмі з фізики для основної школи, вказано на необхідності корекції формулювань, виділення суті компетентнісного підходу у фізичній освіті та відмінності компетентнісного підходу від «знанневого». На підставі аналізу теоретичних основ компетентнісного підходу в освіті та оцінки можливостей фізики як навчального предмета: висунуто припущення про необхідність посилення ролі елементів прикладної фізики в системі загальної фізичної освіти; виділено низку завдань, що стоять перед шкільною фізикою для ефективного запровадження особистісно орієнтованого, діяльнісного та компетентнісного підходів; запропоновано систему прикладних компетенцій учнів, формування яких є необхідною умовою реалізації компетентнісного підходу у фізичній освіті.

Ключові слова: компетентнісний підхід, предметні компетенції, прикладна фізика, прикладні компетенції з фізики.

В Національній стратегії розвитку освіти в Україні на 2012–2021 роки зазначено: «Сучасний ринок праці вимагає від випускника не лише глибоких теоретичних знань, а здатності самостійно їх застосовувати в нестандартних, постійно змінюваних життєвих ситуаціях, переходу від суспільства знань до суспільства життєво компетентних громадян»[4].

Цією тезою затверджено стратегічний курс на запровадження в національній освіті компетентнісно орієнтованого підходу. Як відомо, звернення до концепції компетентнісно орієнтованого підходу обумовлене входженням України в європейський освітній простір та необхідністю усунути невідповідність між існуючою освітою і реальними освітніми потребами сучасного суспільства.

Компетентнісний підхід в українській освіті знаходиться на стадії становлення і, прийшовши до нас з практики західно-європейського педагогічного досвіду, досліджується в багатьох роботах вчених – психологів, педагогів, соціологів, філософів.

Значний внесок у розвиток ідей компетентнісно орієнтованої загальної фізичної освіти здійснили вітчизняні вчені-методисти П.С. Атаманчук, О.І. Іваницький, О.І. Ляшенко, В.Ф. Заболотний, Т.М. Засєкіна, О.П. Пінчук, В.Д. Шарко та ін.

В системі загальної фізичної освіти України за останні роки в контексті запровадження компетентнісного підходу відбулися певні позитивні зміни. Зокрема, у новій програмі з фізики для основної школи компетентнісний підхід задекларовано як системоутворюючий і зазначено, що головна мета навчання фізики в середній школі полягає не лише в розвитку особистості, становленні наукового світогляду, а й у формуванні предметної, науково-природничої (як галузевої) та ключових компетентностей (уміння вчитися, спілкуватися державною, рідною та іноземними мовами, математична, соціальна, громадянська, загальнокультурна, підприємницька і здоров'язбережувальна компетентності) учнів засобами фізики як навчального предмета [6].

Слід зазначити, перелік ключових освітніх компетентностей, прийнятий в Україні, не збігається з відповідними переліками інших країн, що обумовлено низкою соціально-економічних та ментальних причин.

Загалом, під ключовими компетентностями, стосовно шкільної освіти, у більшості європейських країн розуміється низка характеристик учнів, що описують здатність самостійно діяти в ситуації невизначеності при вирішенні актуальних для них проблем.

Предметні компетенції мають, перш за все, специфічними методами конкретизувати можливості навчальних предметів у формуванні ключових компетентностей молоді.

У новій програмі з фізики стосовно предметних компетентностей зазначено, що вони є особистісною характеристикою учня і передбачають реалізацію системи вимог, якими є предметні компетенції:

- пояснювати перебіг фізичних явищ і процесів і з'ясувати їхні закономірності;
- застосовувати основні методи наукового пізнання;
- характеризувати сучасну фізичну картину світу;
- розуміти наукові засади сучасного виробництва, техніки і технологій;

- використовувати набуті знання в повсякденній практичній діяльності;
- виявляти ставлення до ролі фізичних знань у житті людини, суспільному розвитку, техніці, розвитку сучасних технологій;
- оцінювати межі застосування фізичних законів і теорій;
- виявляти ставлення до ролі фізики в розвитку інших природничих наук, техніки і технологій, застосування досягнень фізики для раціонального природокористування та запобігання їх шкідливого впливу на навколишнє природне середовище і організм людини [6].

На думку авторів цей перелік компетенцій є недосконалим і за змістом, і за повнотою відображення основної суті компетентнісного підходу в освіті.

Найважливіше завдання курсу фізики основної школи полягає не в тому, щоб дати систему предметних чи методологічних знань, а в тому, щоб сформувати уявлення учнів про фізику як елемент людської культури, який значною мірою впливає на усі аспекти існування сучасного суспільства у цілому, і кожного індивідуума зокрема. Формування ціннісних орієнтацій в основній школі є важливішим завданням, ніж засвоєння основного змісту курсу фізики, не лише в загальнокультурному вимірі, а й в контексті підготовки учнів до свідомого вибору профілю навчання у старшій школі.

Тому першими пунктами, на думку автора, мають бути:

- сформувати уявлення учнів про фізику як науку, що виникла і розвивається виходячи з практичних потреб людства, розкрити роль фізичного знання в житті сучасної людини, суспільному виробництві, техніці та побуті, сприяти розвитку мотивації учіння фізики;
- розкрити сутність наукового пізнання засобами фізики, показати взаємозв'язок теорії і практики, розвивати пізнавальний інтерес учнів.

Вчитель фізики загальноосвітньої школи, читаючи програму і плануючи власну роботу, справедливо задає запитання, а чим компетентнісний підхід кращий від існуючого – «знанневого» і який сенс його впровадження? Адже, в переліку предметних компетенцій не знайшла адекватного вираження одна з найголовніших відмінностей компетентнісного підходу від «знанневого», яка полягає в його спрямованості на інший кінцевий результат: при компетентнісному підході ефективність навчання визначається не стільки повнотою і систематичністю предметних знань, скільки здатністю учнів оперувати своїм запасом знань в нових ситуаціях, і перш за все, при вирішенні прикладних проблем, що виникають у повсякденному житті [3, 7].

Такі обставини породжують неприйняття вчителями необхідності реформи фізичної освіти, змін у власній педагогічній практиці, відповідно, низькі темпи запровадження компетентнісно орієнтованого підходу.

У науковому середовищі проблема визначення предметних компетенцій з фізики перебуває на стадії активного дослідження. На даний час маємо низку класифікацій загальнопредметних та предметних компетенцій, які відрізняються від тих, що зазначені в новій програмі з фізики.

Така ситуація свідчить про складність, багатоаспектність, незавершеність дослідження проблеми та про необхідність подальших досліджень [2, 3, 4, 7].

Виходячи з останніх міркувань, вважаємо за необхідне звернути увагу на ще один пункт переліку предметних компетенцій учнів з фізики у новій програмі – «використовувати набуті знання в повсякденній практичній діяльності», оскільки він відображає сутність соціального замовлення до системи загальної фізичної освіти.

На підставі аналізу теоретичних основ компетентісно орієнтованого підходу в освіті та оцінки можливостей фізики як навчального предмета, приходимо до висновку, що компетентісний підхід в навчанні фізики має бути спрямований, не стільки на засвоєння змісту курсу, вироблення умінь та навичок розв'язування навчальних задач, як на те, щоб навчити учнів:

- аналізувати ситуації теоретичного і практичного характеру, розпізнавати в них фізичні явища і процеси, застосовувати наявні знання для їх пояснення;
- на основі життєвого досвіду розпізнавати проблеми повсякдення (наукові, виробничі, побутові), які можна вирішити за допомогою фізичних методів;
- вмінні вирішувати пізнавальні та прикладні техніко-технологічні проблеми на основі наявних знань як з використанням математичного апарату, так і при нестачі необхідного вихідного матеріалу за допомогою методів оцінювання, тобто, на якісному рівні;
- навичкам ефективного пошуку інформації з метою розширення та поглиблення знань з теоретичних та практично значущих питань;
- синтезувати отримані знання з фізики та інших природничих дисциплін з метою вирішення актуальних практичних проблем.

У цьому переліку розвивальні цілі навчання переважають над освітніми і поєднані з виховними, що підкреслює нерозривну єдність процесів навчання і виховання.

Тобто, абстрагуючись від виховних функцій, навчання фізики в основній школі з позицій компетентісно орієнтованого підходу має інтегрувати в собі систему навчання теоретичних основ фізики, систему навчання мислення, систему навчання творчої дослідницької та конструкторсько-експериментаторської діяльності з метою вирішення актуальних практичних проблем, пов'язаних з фізикою. Але, при цьому слід пам'ятати, що остання складова в цій системі є метою навчання, а тому – визначальною.

Практика свідчить про те, що глибокі теоретичні знання фізики і, навіть, основ фізики є не завжди обов'язковими для того, щоб випускник загальноосвітньої школи міг стати компетентним працівником у своїй сфері діяльності. Але певний набір елементарних практичних компетентностей є вкрай необхідний для будь-якої людини, яка вступає в самостійне життя в умовах технізованого, інформативного суспільства.

Оскільки компетентісний підхід у загальній фізичній освіті є, перш за все, способом посилення її практичної, прикладної спрямованості, логічно припустити, що одним із напрямків реформування шкільної фізичної освіти має стати посилення ролі прикладних аспектів фізики і в змісті шкільного курсу фізики, і в навчальному фізичному експерименті, і в позаурочній роботі з фізики. (Дидактичні функції прикладного компоненту змісту шкільної фізики розглянуто в [1]).

Відповідно, логічно припустити, що в системі компетенцій з фізики загальноосвітньої школи прикладні компетенції мають зайняти належне місце, а їх формування має стати однією з найважливіших педагогічних проблем, які потребують ефективного вирішення на шляху впровадження у загальній фізичній освіті компетентісно орієнтованого підходу.

Зазначимо, що формування прикладних компетентностей, тобто здатності вирішувати нагальні практичні проблеми, пов'язані з фізикою, починається ще під час вивчення природознавства і має відбуватися цілеспрямовано протягом усього періоду навчання фізики. У цьому процесі важливу роль відіграє налагодження міжпредметних зв'язків, адже доводиться долати суперечність між існуючим «предмето-

центризмом» та спрямованістю компетентісного підходу на розв'язування життєвих проблем комплексного міжпредметного характеру.

Досвід вирішення розрізаних різнопланових практичних проблем під керівництвом вчителя має накопичуватися крок за кроком, поступово переростаючи в усвідомлену систему узагальнених дій, спрямованих на досягнення мети.

Очевидно, що завдання навчання фізики на першому та на другому ступені навчання, а також в профільних класах, в контексті реалізації компетентісного підходу, мають дещо відрізнятись, відповідно, мають відрізнятись і компетенції, визначені програмою.

Наприклад, в старшій школі набір предметних і прикладних компетенцій з фізики має носити професійно-спрямований характер, тоді як в основній школі, більшою мірою, загальноосвітній.

На думку автора система прикладних компетенцій з фізики в старшій школі фізико-математичного профілю, де більшість учнів орієнтовані на інженерні чи науково-технічні професії, може бути такою (табл. 1):

Таблиця 1.

Прикладні компетенції з фізики

Інформаційна	Комунікативна	Методологічна	Інструментально-технічна	Логістична
Складові компетенції				
Теоретичні знання з курсу фізики; уявлення про технологію; володіння технічною термінологією; уміння працювати з технічною та довідковою літературою; уміння пошуку інформації в мережі Internet	Уміння працювати в колективі; комунікативність; уміння формулювати свої думки; уміння готувати і представляти презентації.	Володіння принципами наукового мислення: індукція, дедукція, аналіз синтез, аналогія, експеримент, порівняння тощо; володіння узагальненими методами вирішення практичних проблем, пов'язаних з фізикою	Знання принципів дії приладів та інструментів; уміння проводити вимірювання та обробляти результати; знати технології обробки різних матеріалів; здатність удосконалювати устаткування та технології; конструкторські навички	Самоорганізаційна; організаційна; дослідницька; прогностична; мобільність; креативність; оцінювальна (стосовно технічних ідей та проектів)

Інформаційна складова прикладних компетенцій характеризується, перш за все, умінням знаходити, обробляти, аналізувати необхідну інформацію різними способами.

Комунікативна – визначається здатністю отримувати інформацію в ході спілкування з іншими людьми, працювати в колективі, дискутувати, переконувати тощо.

Методологічна – крім володіння основними принципами та методами наукового мислення, визначається наявністю досвіду вирішення прикладних проблем, пов'язаних із фізикою. Методологічна компетентність, як і інші прикладні компетентності, повноцінно може бути сформована лише в процесі практичної діяльності учнів.

Інструментально-технічна – визначається здатністю грамотно та ефективно використовувати технічний інструментарій різного призначення.

Логістична – визначається сукупністю якостей особистості, що характеризують її організаторські та управлінські здібності.

Представлений в таблиці набір компетенцій обумовлений специфікою діяльності та вимогами до професійних якостей фахівців обраного профілю, дає орієнтири для формування прикладних компетентностей учнів та має слугувати основою для проектування компетентісно орієнтованого педагогічного процесу з фізики.

На завершення зазначимо, що сформувати дієву систему предметних і, зокрема, прикладних компетентностей учнів за умов жорстких часових обмежень шкільної програми, досить складно. Для цього мають бути залучені широкі

можливості факультативної, гурткової та інших видів позаурочної роботи з фізики.

Список використаних джерел:

1. Закалюжний В.М. Прикладний компонент змісту курсу фізики загальноосвітньої школи та його дидактичні функції / В.М. Закалюжний // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова, серія 5. – К., 2015. – Вип. 50. – С.52-58.
2. Засекіна Т.М. Розробка підручників з фізики для основної школи на засадах особистісно-орієнтованого, діяльнісного та компетентнісного підходів / Т.М. Засекіна // Проблеми сучасного підручника : зб. наук. праць. – К. : Пед. думка. – 2012. – Вип. 12. – С.372-376.
3. Зимняя И.А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата современного образования / И.А. Зимняя // Интернет-журнал «Эйдос». – 2006. – 5 мая. – Режим доступа: <http://www.eidos.ru/journal/2006/0505.html>
4. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012–2021 роки. – Режим доступу: <http://pon.org.ua/novyny/2446-nacionalna-strategiya-rozvitku-osviti-v-ukrayini.html>
5. Пінчук О.П. Формування предметних компетентностей учнів основної школи в процесі навчання фізики засобами мультимедійних технологій : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Ольга Павлівна Пінчук ; НПУ імені М.П. Драгоманова. – К., 2011. – 20 с.
6. Фізика 7-9 класи. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів (зі змінами, затвердженими наказом МОН України від 29.05.2015). – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalnaserednya/navchalniprogramy.html>
7. Хуторской А.В. Технология проектирования ключевых и предметных компетенций / А.В. Хуторской // Интернет-журнал «Эйдос». – 2005. – 12 декабря. – Режим доступа: <http://www.eidos.ru/journal/2005/1212.htm>

В. Н. Закалюжний¹, В. Ф. Савченко²

¹Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова

²Чернігівський національний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка

ПРИКЛАДНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ В СИСТЕМЕ ПРЕДМЕТНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ УЧАЩИХСЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ ПО ФИЗИКЕ

В статье представлены авторские рассуждения относительно определения предметных компетенций учащихся в

новой программе по физике для основной школы, указано на необходимости коррекции формулировок, выделения сути компетентного подхода в физическом образовании и различия компетентного подхода от «знаниевого». На основании анализа теоретических основ компетентного подхода в образовании и оценки возможностей физики как учебного предмета: выдвинуто предположение о необходимости усиления роли элементов прикладной физики в системе общего физического образования; выделен ряд задач, стоящих перед школьной физикой для эффективного внедрения личностно-ориентированного, деятельностного и компетентного подходов; предложена система прикладных компетенций учащихся, формирование которых является необходимым условием реализации компетентного подхода в физическом образовании.

Ключевые слова: компетентный подход, предметные компетенции, прикладная физика, прикладные компетенции по физике.

V. M. Zakalyuzhny¹, V. F. Savchenko²

¹National Pedagogical Dragomanov University

²National Pedagogical Shevchenko University

APPLICATION OF REFERENCE IN SUBJECT COMPETENCES STUDENTS OF SECONDARY SCHOOLS ON PHYSICS

The article presents the author's views on the definition of subject competence of students in the new program of physics for primary schools indicated the need for correction formulations allocation essence of competence approach in physical education and differences competency approach of «Knowledge». On the basis of the theoretical foundations of competence approach in education and assessment opportunities for physics as a school subject: has been suggested on the need to strengthen the role of elements of applied physics in the general physical education; highlighted a number of challenges facing school physics for the effective implementation personality oriented, activity and competency approaches; the system applied competencies of students, the formation of which is a prerequisite for the implementation of competence approach in physical education.

Key words: competence approach, substantive jurisdiction, applied physics, applied physics competence.

Отримано: 1.09.2016

УДК 378.147-056.45:53

Б. Г. Кремінський

Інститут модернізації змісту освіти Міністерства освіти і науки України
e-mail: b_kreminskyi@ukr.net

ВІДОБРАЖЕННЯ ОСВІТНІХ ТЕНДЕНЦІЙ ЄВРОПЕЙСЬКИХ ТА АЗІЙСЬКИХ КРАЇН У МАТЕРІАЛАХ МІЖНАРОДНИХ ОЛІМПІАД З ФІЗИКИ ТА МАТЕМАТИКИ

Огляд та аналіз результатів престижних міжнародних змагань дає підстави для висновків щодо рівня та конкурентоспроможності освіти в країні, державних освітніх пріоритетів, потужності наукової бази, затребуваності навчання. На наш погляд найбільш цікавими та інформативними є: 1. Перелік та результати команд держав, що з року в рік здобувають найбільшу кількість вищих нагород. 2. Наявність повторюваності та інших закономірностей у переліках країн, команди яких стабільно досягають кращих результатів на ІPhO та ІМО. 3. Динаміка змін рівня інтелектуальних досягнень та переліку країн, команди яких виступають найкраще. 4. Шляхи, методи, способи та «секрети» досягнення видатних результатів. Кращі командні результати, здобуті на Міжнародних учнівських олімпіадах з фізики та математики, дають змогу зробити висновки про освітні пріоритети провідних країн світу. Пріоритетний розвиток природничо-наукової освіти лежить в основі формування науково-технічного і економічного потенціалу держави.

Ключові слова: освітні тенденції, пріоритети, міжнародні олімпіади, фізика, математика, задачі, результати змагань.

Постановка проблеми. Процеси формування, становлення й трансформації освітніх систем та розвитку суспільства в цілому завжди були тісно взаємопов'язаними і взаємозумовленими. Рівень освіти в суспільстві завжди визначав динаміку його розвитку в цілому, а рівень освіченості громадян конкретної країни та її освітні пріоритети визначали і визначають рівень та динаміку подальшого розвитку економічних, політичних, соціальних, наукових, культурних та інших суспільних сфер відповідної країни. Отже освіта і освітні процеси в державі є напряму пов'язаними з відповідною державною політикою, а державна політика щодо визначення і забезпечення освітніх пріоритетів фактично має вирішальну роль у забезпеченні належних темпів суспільно-

го розвитку. Відповідно проблема розвитку освіти полягає у тому, якою саме є освітня політика конкретної держави і до яких наслідки вона приведе.

Аналіз стану проблеми. Аналізуючи ставлення різних держав до проблем освіти, ми прийшли до висновку, що загалом відповідне ставлення до проблем освіти в цілому та природничо-наукової освіти зокрема, досить спрощено та умовно можна поділити на три категорії:

– безумовне усвідомлення пріоритетності освіти, як провідної галузі і локомотиву розвитку економіки держави та здійснення відповідних заходів щодо практичного втілення пріоритетного розвитку освітньої галузі, основними з яких є потужне фінансування пріоритетних освітніх програм;

– декларування пріоритетності освіти (у тому числі шляхом спроб удосконалення, реформування тощо), але без забезпечення належного фінансування визначених пріоритетних заходів щодо розвитку освіти;

– визначення та забезпечення мінімальних освітніх потреб суспільства як базових, що дозволяли б в умовах економії коштів підтримувати загальний освітній рівень населення в межах, що дозволяли б підтримувати мінімально необхідний рівня відтворення засобів виробництва.

Окремо зазначимо, що дуже важливими чинниками практичної реалізації державної політики щодо освіти є престижність, затребуваність інтелектуальної праці та її достойна оплата. У іншому випадку перша категорія ставлення до освіти автоматично перетворюється у другу, тобто вирішення проблеми переходить із практичної площини у декларативну.

Конкретизація змісту проблеми. Зрозуміло, що з точки зору вивчення освітніх тенденцій різних країн світу нас перш за все цікавить досвід та підходи країн з високим рівнем та позитивною динамікою розвитку освіти взагалі та природничо-наукової освіти зокрема.

Мета дослідження. Одним з наочних, хоча й далеко не вичерпних, показників рівня освіти в країні, престижності навчання та ставлення держави до задоволення пізнавальних потреб і розвитку здібностей обдарованої молоді є підготовка до участі, участь та досягнення кращих школярів на Міжнародних учнівських олімпіадах з базових навчальних дисциплін. У нашому дослідженні ми розглянемо змістові та організаційні аспекти участі команд провідних країн світу і Міжнародних фізичних (IPhO) і математичних (IMO) олімпіадах та визначимо завдяки яким саме освітнім пріоритетам команди провідних країн світу досягають успіху на змаганнях.

Виклад основного матеріалу. Проведення Міжнародних фізичних і математичних олімпіад було започатковано близько півстоліття тому як відгук на тогочасну популярність, престижність і затребуваність фізико-математичної та інженерно-технічної освіти з метою створення умов для стимулювання розвитку здібностей обдарованої молоді різних країн. Також, опосередковано і неявно Міжнародні учнівські предметні олімпіади давали змогу порівняння ефективності освітніх систем різних держав в царині навчання та розвитку здібностей найбільш обдарованої, найбільш перспективної і найбільш схильної до наукової творчості учнівської молоді.

Протягом першого-другого десятиліть з часу започаткування змагань у Міжнародних олімпіадах окрім СРСР брали участь команди переважно країн Східної, а трохи згодом до змагань приєдналися команди США, Куби, Канади, Бразилії, Австралії а також багатьох азійських країн. Зауважимо, що принаймні до восьми-десятих років ХХ століття команди Китаю, Тайваню, Кореї, Таїланду, Сінгапуру, Японії, Ірану та інших майбутніх фаворитів змагань участі у Міжнародних фізичних та математичних олімпіадах взагалі не брали, а самі ці країни (окрім Японії) у науково-технічному аспекті на той час вважалися такими, що розвиваються.

У даний час в IMO щорічно беруть участь команди понад ста, а в IPhO понад вісімдесяти країн світу. Тривала історія проведення олімпіад, велика кількість учасників, значний накопичений досвід організації і проведення змагань, підготовки школярів до участі у змаганнях та великий накопичений об'єм змістового матеріалу щодо предметної суті олімпіадних завдань дають змогу провести відповідний аналіз та дозволяють зробити певні висновки щодо особливостей, напрямків та освітніх пріоритетів провідних держав світу, а також щодо методів досягнення практичних результатів та ефективності їх застосування.

Засади та правила проведення Міжнародних фізичних і Міжнародних математичних олімпіад дещо відрізняються. Зокрема, за результатами проведення IMO переможцями, нагородженими медалями різного гатунку, визнається половина учасників олімпіади а опублікуванню підлягають персональні результати (бали) усіх учасників змагань і, відповідно, можливим є визначення загального рейтингу команд країн-учасниць.

За результатами проведення IPhO персональна кількість переможців змагань наперед не відома і суттєво залежить у тому числі і від результатів проведення апеляції. Причому правила визначення переможців побудовані таким чином, що у процесі та за результатами апеляції окремі учасники (і команди в цілому) не протистоять один одному, з'ясується лише фактичний рівень виконання завдань і узгоджуються позиції щодо їх оцінювання. Тобто результати (і відповідна нагорода), отримані після апеляції одним учасником не погіршують якість нагород інших учасників змагань. Такий підхід дуже сприяє становленню сприятливого, дружнього психологічного мікроклімату, взаємодопомоги між командами та окремими учасниками, відсутності протистояння і, водночас, визначенню фактичного об'єктивно досягнутого результату (а не нагороди!), як основної цінності і мети змагань. Водночас з метою дотримання максимальної коректності та позитивістського підходу щодо результатів участі у змаганнях на Міжнародній фізичній олімпіаді принципово строго заборонено офіційне або неофіційне оприлюднення персональних результатів (балів) учасників, які не вибороли нагороди олімпіади. Зазначений підхід одночасно унеможливує офіційне підведення командних підсумків результатів змагань. Водночас залишається можливою неофіційною визначення рейтингу кращих команд, усі члени яких отримали нагороди, і результати яких, відповідно, є офіційно відомими.

Жодним чином не абсолютизуючи результати міжнародних змагань та усвідомлюючи їх можливий «рекламний» характер, що не повною мірою відображає стан освіти у відповідних країнах, водночас ми вважаємо, що огляд результатів декількох престижних міжнародних змагань за певний тривалий період дає підстави для висновків щодо рівня та конкурентоспроможності освіти в країні, державних освітніх пріоритетів, наявності потужної наукової бази, престижності відповідної наукової та освітницької діяльності тощо. На наш погляд найбільш цікавими та інформативними є:

1. Перелік та результати команд держав, які з року в рік здобувають найбільшу кількість вищих нагород.
2. Наявність повторюваності та інших закономірностей у переліках країн, команди яких стабільно досягають кращих результатів на IPhO та IMO.
3. Динаміка змін рівня інтелектуальних досягнень та переліку країн, команди яких виступають найкраще.
4. Шляхи, методи, способи та «секрети» досягнення видатних результатів.

Незважаючи на те, що офіційно відповідно до статуту IPhO командне місце держав-учасниць за результатами змагань не визначається, а рейтинг команд на IMO також не є офіційним, з метою якісного порівняння досягнень команд різних країн на олімпіадах з фізики та математики, у складених нами *таблицях 1 та 2* ми подаємо командні результати виступів провідних країн світу на Міжнародних учнівських олімпіадах 2015 року, відповідно, з фізики і математики.

З таблиць видно, що країни Центральної Європи не займають лідируючих позицій у списках, що саме по собі є досить красномовним результатом.

Для порівняння та визначення динаміки зміни результативності виступу команд різних країн на олімпіадах, у *таблицях 3 та 4* ми подаємо узагальнені результати виступів команд школярів провідних країн світу на Міжнародних учнівських олімпіадах, відповідно, з фізики та математики 2009-2015 років.

З першого погляду з таблиці видно, що перелік країн команди яких на обох олімпіадах з року в рік входять до першої «десятки» та «двадцятки» є досить стабільним, незважаючи на різний предметний зміст змагань, відмінності у правилах проведення та підведення підсумків змагань, принципово різні підходи до формування олімпіадних завдань (задач) тощо. До речі, пакети олімпіадних завдань IMO формуються безпосередньо перед змаганнями із списку задач, які команди країн-учасниць повинні привезти з собою і запропонувати на розгляд міжнародного журі. Таким чином забезпечується певна різноманітність не лише рівня і тематики, але й стилю та спрямованості завдань. Остаточні пакети олімпіадних завдань IPhO також фор-

нуються безпосередньо перед змаганнями, але за основу беруться завдання (задачі), запропоновані країною-організатором олімпіади. Міжнародне журі має право після обговорення внести корективи та редакційні правки в остаточні умови задач, або навіть відхилити певну задачу, але до остаточного пакету все одно входять завдання лише зі списку, запропонованого країною-організатором олімпіади відповідного року. Такий підхід, зокрема, значною мірою зумовлений необхідністю тривалої підготовки, виготовлення та налаштування (іноді роками) обладнання, необхідного для проведення експериментального туру змагань. У результаті пакети завдань IPhO кожного року несуть на собі відбиток і специфіку наукових уподобань і спрямувань науковців відповідної країни-організатора.

Таблиця 1.

Результати кращих команд школярів країн світу на 46 IPhO 2015 року

Місце (рейтинг) країни	Країна, команда якої брала участь у змаганнях IPhO 2015 р.	Кількість здобутих золотих медалей	Кількість здобутих срібних медалей	Кількість здобутих бронзових медалей	Всього завойовано медалей	Всього нараховано балів*
1	Китай	5	–	–	5	25
2-5	Тайвань	4	1	–	5	23
2-5	Південна Корея	4	1	–	5	23
2-5	Росія	4	1	–	5	23
2-5	США	4	1	–	5	23
6-7	В'єтнам	3	2	–	5	21
6-7	Гонконг	3	2	–	5	21
8	Іран	2	3	–	5	19
9-11	Румунія	2	2	1	5	17
9-11	Сінгапур	1	4	–	5	17
9-11	Таїланд	1	4	–	5	17
12-14	Індія	–	4	1	5	13
12-14	Угорщина	–	4	1	5	13
12-14	Японія	1	2	2	5	13
15-21	Білорусь	1	1	3	5	11
15-21	Ізраїль	–	3	2	5	11
15-21	Індонезія	–	3	2	5	11
15-21	Німеччина	–	3	2	5	11
15-21	Туреччина	–	3	2	5	11
15-21	Україна	–	3	2	5	11
15-21	Чехія	–	3	2	5	11
22-25	Болгарія	–	2	3	5	9
22-25	Велика Британія	–	2	3	5	9
22-25	Вірменія	–	2	3	5	9
22-25	Франція	–	2	3	5	9
26-27	Італія	–	2	2	4	8
26-27	Польща	1	–	3	4	8
28-29	Естонія	1	–	1	2	6
28-29	Казахстан	1	–	1	2	6
28-29	Словаччина	–	1	3	4	6
30-31	Канада	–	1	2	3	5
30-31	Словенія	–	–	5	5	5
32-35	Австралія	–	–	4	4	4
32-35	Боснія і Герцеговина	–	1	1	2	4
32-35	Литва	–	1	1	2	4
32-35	Фінляндія	–	–	4	4	4

Таблиця 2.

Результати кращих команд школярів країн світу на 56 IMO 2015 року

Місце (рейтинг) країни	Країна, команда якої брала участь у змаганнях IMO 2015 р.	Кількість здобутих золотих медалей	Кількість здобутих срібних медалей	Кількість здобутих бронзових медалей	Всього завойовано медалей	Всього нараховано балів*
1	США	5	1	–	6	28
2	Китай	4	2	–	6	26
3	Північна Корея	3	3	–	6	24
4-6	Австралія	2	4	–	6	22
4-6	Іран	3	2	1	6	22

Продовження таблиці 2

4-6	Таїланд	3	2	1	6	22
7-9	В'єтнам	2	3	1	6	20
7-9	Південна Корея	3	1	2	6	20
7-9	Україна	2	3	1	6	20
10-11	Сінгапур	1	4	1	6	18
10-11	Росія	–	6	–	6	18
10-11	Румунія	1	4	1	6	18
13	Перу	2	2	1	5	17
14-15	Хорватія	1	3	1	5	15
14-15	Туреччина	–	5	–	5	15
16-17	Канада	2	–	4	6	14
16-17	Мексика	1	2	3	6	14
18-19	Тайвань	–	4	1	5	13
18-19	Велика Британія	–	4	1	5	13
20-24	Бразилія	–	3	3	6	12
20-24	Польща	1	1	4	6	12
20-24	Угорщина	–	3	3	6	12
20-24	Франція	–	3	3	6	12
20-24	Японія	–	3	3	6	12
25	Італія	1	2	–	3	11
26-28	Індонезія	–	2	4	6	10
26-28	Казахстан	1	1	2	4	10
26-28	Сербія	1	1	2	4	10
29-30	Гонконг	–	2	3	5	9
29-30	Німеччина	–	2	3	5	9
31	Болгарія	–	2	1	3	7
32	Ізраїль	1	–	2	3	7
33	Індія	–	1	2	3	5

Таблиця 3.

Результати кращих команд школярів країн світу на IPhO 2009-2015 років

Місце (рейтинг) країни	Країна, команда якої брала участь у змаганнях IPhO (2009-2015 р.)	Кількість здобутих золотих медалей	Кількість здобутих срібних медалей	Кількість здобутих бронзових медалей	Всього завойовано медалей	Всього нараховано балів*
1	Китай	35	–	–	35	175
2	Тайвань	30	5	–	35	165
3	Південна Корея	27	1	2	35	155
4	Сінгапур	20	15	–	35	145
5-6	США	20	13	2	35	141
5-6	Таїланд	20	13	2	35	141
7	Росія	19	14	2	35	139
8	Індія	12	20	3	35	123
9-10	В'єтнам	12	16	7	35	115
9-10	Румунія	12	16	7	35	115
11	Гонконг	10	16	9	35	107
12	Казахстан	10	17	4	31	105
13	Німеччина	6	20	8	34	98
14-15	Угорщина	7	17	10	34	96
14-15	Японія	8	15	11	34	96
16-17	Ізраїль	5	19	11	35	93
16-17	Іран	5	20	8	33	93
18	Україна	–	25	10	35	85
19	Білорусь	5	15	12	32	82
20	Франція	1	22	10	33	81
21	Туреччина	2	19	13	34	80
22	Індонезія	8	8	13	29	77
23	Велика Британія	1	15	19	35	69
24-25	Польща	5	8	17	30	66
24-25	Словаччина	4	11	13	28	66
26	Болгарія	2	12	19	33	65
27	Чехія	1	15	14	30	64
28	Сербія	1	7	23	31	49
29	Канада	–	11	14	25	47
30	Естонія	2	8	6	16	40
31	Австрія	1	5	14	20	34
32	Австралія	–	4	21	25	33

Таблиця 4.

Результати краєвих команд школярів країн світу на ІМО 2009-2015 років

Місце (рейтинг) країни	Країна, команда якої брала участь у змаганнях ІМО (2009-2015 р.)	Кількість здобутих золотих медалей	Кількість здобутих срібних медалей	Кількість здобутих бронзових медалей	Всього завойовано медалей	Всього нараховано балів*
1	Китай	37	4	1	42	198
2	США	30	12	–	42	186
3	Росія	22	20	–	42	170
4	Південна Корея	25	14	2	41	169
5	Таїланд	12	25	5	42	140
6	Іран	11	23	8	42	132
7	Японія	13	19	8	40	130
8	Тайвань	11	23	4	38	128
9	Північна Корея	14	17	4	35	125
10	В'єтнам	12	17	13	42	124
11	Румунія	9	23	9	41	123
12	Сінгапур	10	21	9	40	122
13	Туреччина	9	22	10	41	121
14	Україна	10	17	13	40	114
15	Канада	13	10	18	41	113
16	Австралія	7	18	15	40	104
17	Велика Британія	7	17	14	38	100
18	Німеччина	3	22	15	40	96
19-20	Італія	7	16	8	31	91
19-20	Сербія	7	15	11	33	91
21	Угорщина	4	17	16	37	87
22	Гонконг	4	15	19	38	84
23	Перу	4	16	15	35	83
24	Бразилія	2	18	15	35	79
25	Білорусь	3	15	17	35	77
26	Польща	6	9	19	34	76
27-28	Хорватія	5	10	20	35	75
27-28	Казахстан	5	10	20	35	75
29	Болгарія	3	15	14	32	74
30	Мексика	2	13	20	35	69
31-33	Ізраїль	3	12	14	29	65
31-33	Індія	3	12	14	29	65
31-33	Нідерланди	5	7	19	31	65
34	Франція	–	12	23	35	59
35	Індонезія	1	9	26	36	58

* Оскільки офіційного алгоритму визначення командного місця (рейтингу команди) не існує, зауважимо, що нарахування балів здійснювалось таким чином: золота медаль – 5 балів, срібна – 3 бали, бронзова – 1 бал. За правилами ІPhO кожного року до складу команд країн входить по п'ять учнів. За правилами ІМО кожного року до складу команд країн входить по шість учнів.

Міжнародні олімпіади з базових предметів (математики, фізики, хімії, біології, інформатики, астрономії та інших) є фактично громадськими ініціативами, престиж яких визначається науковим статусом самих ініціаторів, науковим рівнем країн-учасниць змагань та суспільним авторитетом і визнанням доцільності і корисності відповідної діяльності. Єдиного центру, що координував або керував би проведенням міжнародних інтелектуальних змагань у світі принаймні поки що не існує. Багато в чому це зумовлено різноманітністю, своєрідністю і специфічністю аспектів різних наук, а також різним баченням пріоритетів та визначенням концептуальних підходів організаторами змагань. Завдяки цьому міжнародні предметні олімпіади є досить різноманітними, своєрідними, нестандартними і водночас престижними інтелектуальними змаганнями результати яких дозволяють судити про освітні пріоритети країн-учасниць та рівень і стан освіти в цілому. До речі, на ІPhO та ІМО не використовується тестова форма завдань!

Як свідчать наведені в таблиці командні результати, незважаючи на різноманітні змістові і процедурні відмінності по роках та олімпіадах коло країн команди яких традиційно займають найвищі місця в рейтингу залишається досить стабільним. Причому протягом вже другого десятку

років поряд з США та Росією домінуючі позиції в рейтингу займають такі азійські країни як Китай, Корея, В'єтнам, Сінгапур, Таїланд, Іран та інші.

Очевидно, що досягнуті результати є наслідком довготривалої освітньої політики відповідних держав щодо розвитку освіти взагалі та природничо-математичної зокрема. Освітні пріоритети цих країн базуються на визнанні ролі освіти і науки, як базових галузей, на яких ґрунтується подальший науково-технічний, економічний, а від так і політичний розвиток держави. Відповідне пріоритетне ставлення втілюється перш за все у вкладанні державою коштів в освіту громадян, створення престижу інтелектуальної праці взагалі і наукової діяльності зокрема, приділення уваги задоволенню пізнавальних потреб обдарованої молоді тощо. Зауважимо також, що ментальні особливості учасників змагань також мають суттєвий вплив на командні результати змагань. Зокрема до складу команд США, Канади та деяких інших «неазійських» країн останнім часом стабільно входить значна частина (половина, а іноді повний склад команди!) учнів, які є етнічними вихідцями з Китаю, В'єтнаму або інших країн азійського регіону, завзятість, наполегливість та працездатність яких у навчанні видається просто фантастичною і яка на базі правильно організованого державою системного навчання дозволяє стабільно досягати видатних результатів.

Також показовим є огляд переліку країн-організаторів Міжнародних фізичних, математичних олімпіад, а також олімпіад з інформатики, хімії, біології, астрофізики тощо переважна більшість яких протягом останніх двох десятиріч проходила саме в країнах азійського регіону.

Висновки. Зважаючи на те, що участь у Міжнародних олімпіадах, а тим більше проведення їх на власній території жодним чином не може розглядатися як комерційний захід, спрямований на отримання фінансового прибутку, стає зрозумілим, що державна політика провідних країн через їх освітні пріоритети спрямована на отримання іміджевих дивідендів, світового визнання їх інтелектуальних досягнень і, як віддаленої результат, – перспективний розвиток науково-технічного і економічного потенціалу відповідних держав.

Зважаючи на сучасний стан освіти і науки в Україні, яка ще має освітню базу, ще має кадри належного рівня і має обдаровану молодь з відповідними пізнавальними потребами зараз просто необхідно на рівні реалізації державної політики вкладати кошти у пріоритетний розвиток природничо-наукової освіти, підтримку науки як галузі та підняття престижу наукової і педагогічної праці. Інакше може бути пізно.

Список використаних джерел:

1. Кременський Б.Г. Міжнародні учнівські олімпіади з фізики як відображення світових тенденцій розвитку фізико-математичної освіти / Б.Г. Кременський // Наук. часоп. Нац. пед. ун-ту ім. М.П. Драгоманова. Серія № 5: Педагогічні науки: реалії та перспективи : зб. наук. праць. – К. : Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2014. – Випуск 50. – С.81-87.
2. Кременський Б.Г. 46 Міжнародна учнівська фізична олімпіада: результати, висновки, задачі / Б.Г. Кременський // Фізика та астрономія в рідній школі. – 2016. – № 2. – С.30-37.

Б.Г. Кременський

*Інститут модернізації содержания образования
Министерства образования и науки Украины*

**ОТОБРАЖЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕНДЕНЦИЙ
ЕВРОПЕЙСКИХ И АЗИАТСКИХ СТРАН В МАТЕРИАЛАХ
МЕЖДУНАРОДНЫХ ОЛИМПИАД ПО ФИЗИКЕ И
МАТЕМАТИКЕ**

Обзор и анализ результатов престижных международных соревнований дает основания для выводов об уровне и конкурентоспособности образования в стране, государственных образовательных приоритетов, мощности научной базы, востребованности обучения. На наш взгляд наиболее интересными и информативными являются: 1. Перечень и результаты команд государств, из года в год завоевывающих наибольшее количество высших наград. 2. Наличие повторяемости и других закономерностей в списках стран, команды которых стабильно достигают лучших результатов на ІPhO и ІМО. 3. Динамика изменений уровня интеллекту-

альных достижений и перечень стран, команды которых выступают лучше всех. 4. Пути, методы, способы и «секреты» достижения выдающихся результатов. Лучшие командные результаты, полученные на международных ученических олимпиадах по физике и математике, позволяют сделать выводы об образовательных приоритетах ведущих стран мира. Приоритетное развитие естественно-научного образования лежит в основе формирования научно-технического и экономического потенциала государства.

Ключевые слова: образовательные тенденции, приоритеты, международные олимпиады, физика, математика, задачи, результаты соревнований.

B. G. Kreminsky

*The Institute of Modernization of content of Education
of Ministry of Education and Science of Ukraine*

DISPLAYING THE EDUCATIONAL TRENDS OF EUROPEAN AND ASIAN COUNTRIES IN MATTERS OF INTERNATIONAL OLYMPIADS IN PHYSICS AND MATHEMATICS

Review and analysis of the results of prestigious international competitions provides grounds for conclusions regard-

ing the level and competitiveness of education in the country, state educational priorities and capacity of the scientific base, the demand for training. In our opinion the most interesting and informative are: 1. The list of teams and results states that each year get the largest number of top awards. 2. The presence of repetition and other laws in the lists of the countries and teams that consistently achieve the best results on IPHO and IMO. 3. Dynamics of intellectual achievements and list of countries which are the best team. 4. Ways, methods, techniques and “secrets” to achieve outstanding results. The best team results obtained at the International student competitions in physics and mathematics, allow us to draw conclusions about the educational priorities of the leading countries of the world. The priority development of science education is the basis of formation of scientific-technical and economic potential of the state.

Key words: educational trends, priorities, international competitions, physics, mathematics, tasks, results of competitions.

Отримано: 14.09.2016

УДК 371.263

О. І. Ляшенко

*Національна академія педагогічних наук України
e-mail: o.liashenko@gmail.com*

ПРІОРИТЕТИ РОЗВИТКУ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ В УМОВАХ РЕФОРМУВАННЯ ОСВІТИ

У статті окреслено стратегічні пріоритети розвитку української школи в умовах реформування освіти, які ґрунтуються на основних положеннях нового базового Закону України “Про освіту”. Основна увага приділена тим із них, які спрямовані на науково-методичне забезпечення трансформаційних процесів реформування початкової і середньої освіти. Серед головних стратегічних пріоритетів визначено: чітка орієнтація на базові цінності розвитку освіти відповідно до світових тенденцій, модернізація змісту освіти, запровадження адекватної структури української школи, повернення до 12-річного терміну здобуття повної загальної середньої освіти, утвердження інноваційного навчання як нового типу організації освітнього процесу, застосування компетентісно орієнтованих методик і технологій навчання та оцінювання результатів навчання, удосконалення підготовки педагогічних працівників, здатних стати провідниками змін.

Ключові слова: реформування освіти, школа, розвиток, пріоритети.

Нещодавно Верховна Рада України прийняла в першому читанні Закон України “Про освіту”, який після остаточного його ухвалення в цілому стане дороговказом у реформуванні української освіти, зокрема в реформуванні початкової і загальної середньої освіти. Для опрацювання концептуальних засад реформування початкової і середньої освіти була створена робоча група, яка підготувала Концепцію середньої загальноосвітньої школи України [1]. Даний документ став одним з базових у розробленні міністерством Концептуальних засад реформування середньої освіти “Нова школа. Простір освітніх можливостей” [2]. Підкреслимо, що ці два документи – не альтернативні, а взаємодоповнюючі один одного, і в цьому, безперечно, полягає їх майбутня продуктивність.

Загальна середня освіта є основною ланкою безперервної освіти і за тривалістю, і за вагомістю та масштабністю завдань, які покликана розв’язати. Вона забезпечує загалом становлення учня як особистості, закладає фундамент для успішної самореалізації людини впродовж життя. Протягом останніх двадцяти п’яти років відбулось її утвердження в незалежній Українській Державі на нових методологічних засадах. Зазнали істотної трансформації цільова спрямованість освіти, її зміст, організація навчального процесу, дидактико-методичне забезпечення, підходи до оцінювання освітніх результатів у напрямку посилення особистісної орієнтації освіти, її розвивального, компетентісного, демократичного характеру [3].

Нагадаємо, що у 2001 році була прийнята Концепція загальної середньої освіти (12-річна школа), в якій з урахуванням попереднього етапу будівництва нової школи та стратегічних завдань її розвитку визначено основи модернізації загальної середньої освіти і функціонування загальноосвітньої школи з 12-річним терміном навчання. Незважаючи на ряд об’єктивних і суб’єктивних перешкод у реалізації цієї концепції, пов’язаних, зокрема, з неогрунтованим рішенням у 2010 році щодо повернення до одинадцятирічного терміну навчання в школі, недостатнім фінансуванням галузі, недосконалістю шкільної мережі тощо, практика засвідчила

продуктивність більшості викладених у цьому документі концептуальних положень.

Тому ми вважаємо, що повернення до 12-річного терміну повної загальної середньої освіти є історичною справедливістю, яка тепер має бути законодавчо підтверджена. І ніякі застереження, що немає коштів, чи погана матеріально-технічна база, або на кшталт “як збагатіємо, тоді й перейдемо” і тому подібні висловлювання не є продуктивними і достатньо аргументованими.

Принагідно зазначимо, що в ЄС, куди прагне Україна, нема жодної країни, в якій би повна загальна середня освіта тривала менше 12 років [4]. У Європі залишилися лише Росія, Білорусь і Україна, в яких 11-річна середня школа, що є межею вимог ЮНЕСКО до повної середньої освіти. А це не личить країні, що позиціонує себе у світі як космічна держава з просунутою наукою та високотехнологічною економікою. Зважаючи на євроінтеграційні прагнення України, а також беручи до уваги, що тривалість здобуття освіти є одним із міжнародних критеріїв її якості, нормативний термін навчання у вітчизняній школі, на нашу думку, повинен відповідати європейському показнику і становити не менше 12 років (рис. 1).

Проте нові зовнішні і внутрішні чинники зумовлюють потребу коригування ряду принципів положень щодо діяльності нинішньої загальноосвітньої школи України. Зокрема, глобалізаційні виклики сьогодення спричиняють необхідність наднаціонального узгоджен-

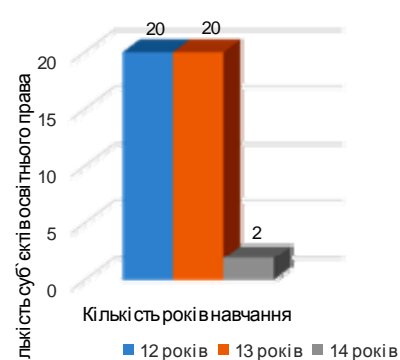


Рис. 1

ня головних параметрів функціонування загальноосвітньої школи – мети, змісту, організації та результатів навчання відповідно до світових тенденцій розвитку освітніх систем.

До основних із них належать:

- включення загальної середньої освіти і передшкільної підготовки до обов'язкової освіти;
- подовження терміну навчання в середній школі, що зумовлює подовження уніфікованих базових навчальних циклів, а також підвищення вікової планки, досягнувши яку молоді люди здатні свідомо обрати галузь фахової спеціалізації;
- трансформація змісту освіти на компетентнісних та інтеграційних засадах згідно запровадженню компетентнісно орієнтованих стандартів;
- створення нових організаційно-педагогічних систем, які розширюють можливості вільного переміщення учнів між різноманітними освітніми та професійними напрямками підготовки;
- трансформація профільного навчання в школі в багатоконтентну модель поєднання загальноосвітньої та професійної підготовки, де кожен учень може обрати власну траєкторію здобуття загальної середньої освіти у поєднанні зі здобуттям професії.

До внутрішніх чинників реформування української школи передусім слід віднести недостатню відповідність змісту, організації і результатів шкільного навчання стратегічній потребі виховання інноваційної, патріотично налаштованої особистості, здатної до сприйняття і творення продуктивних змін і нововведень у різних галузях економіки і суспільного життя як запоруки конкурентоспроможності України в динамічному світі і, власне, її існування як незалежної держави.

Серед нерозв'язаних проблем також – недосконалість змісту шкільної освіти, недостатня його орієнтованість на формування здатності використовувати здобуті знання в житті і практичній діяльності; істотні прогалини в оснащенні шкіл необхідними засобами навчання, створенні ефективного освітнього середовища з використанням ІКТ; відсутність загальнодержавної системи моніторингу якості середньої освіти як основи для прийняття обґрунтованих управлінських рішень щодо її подальшого розвитку; незадовільна реалізація здоров'язбережувальної функції школи тощо. Проблемним залишається також питання фінансування загальної середньої освіти. Так, за останні п'ять років загальні бюджетні видатки на неї скоротилися на 0,6 відсотка, з 3 відсотків від ВВП у 2010 році до 2,4 відсотки у 2015 році [3].

Вирішення цих проблем середньої освіти лежить не лише в площині політичних рішень, зокрема прийняття Закону України "Про освіту", але має також аспект наукового обґрунтування і методичного забезпечення трансформаційних процесів в освіті. Базовий закон "Про освіту", концепції МОН і НАПН щодо реформування освіти, інші документи задають стратегічні напрями реформування цієї важливої ланки освіти. Зупинимось на основних із них.

Реформа передбачає зміну цілей та основних завдань початкової і загальної середньої освіти відповідно до сучасної парадигми освіти і світових тенденцій розвитку освітніх систем. Нікого – ні батьків, ні вчителів, ні директорів шкіл, ні суспільство загалом не влаштовує стан нинішньої української школи. Кардинальні позитивні зміни в шкільній освіті, яких очікує суспільство, окрім змін у державній політиці передбачають окреслення *базових цінностей* її подальшого розвитку, які утворюють соціальну і особистісно значущий сенс здобуття освіти, побудови такої системи цінностей, яка слугує основою навчання, виховання і розвитку дітей на всіх етапах шкільної освіти, стає мотивом і регулятором пізнавальної діяльності учнів, визначає ставлення до себе, інших людей, суспільства, Батьківщини, світу загалом.

Сучасна школа повинна забезпечувати:

- різнобічний розвиток школяра як цілісної особистості в духовному, інтелектуальному, емоційному, фізичному, моральному і психічному проявах;

- виховання школяра як національно свідомої, патріотично налаштованої, вільної, демократичної, соціально активної особистості;
- формування в учнів природничо-наукового і гуманітарного світогляду, наукового стилю мислення, здатності до інноваційної діяльності;
- формування особистісних якостей, які забезпечують успішну соціально-психологічну адаптацію в суспільстві, готовність до подальшої неперервної освіти впродовж життя, трудової діяльності, конкурентоздатність на ринку праці;
- формування ключових компетентностей, навичок ХХІ століття, необхідних кожній людині для її успішної життєдіяльності в сучасному світі;
- вироблення навичок здорового способу життя та ціннісного ставлення до здоров'я.

Стрижневим вектором системи цінностей передусім є *цінністю дитиноцентрированої освіти* [5]. Окрім гуманізації відносин і середовища, це передбачає якнайповніше і точніше врахування природних основ дитячого розвитку – індивідуальних, фізичних, психічних, пізнавальних особливостей і можливостей дітей, їхніх здібностей та інтересів, освітніх потреб. Разом із родиною школа має стати тим середовищем, яке змалечку утверджує цінність власного здоров'я і здоров'я інших людей у всіх його вимірах. Гуманістичні цінності сприятимуть зміцненню духовного зв'язку різних поколінь, збереженню історичної пам'яті, консолідації суспільства навколо захисту інтересів дитинства.

Сучасна школа має стати *осередком культурно-освітнього середовища*, що передбачає підвищення загальної культури усіх суб'єктів освітнього процесу і самоцінності кожної особистості, виховання на національних і загальнолюдських цінностях. Такий її статус ґрунтується не лише на здобутих людством знаннях, а й на здатності створювати нове, виявляти інноваційне мислення. Тому культурологічна функція шкільної освіти передбачає оновлення її змісту на засадах гуманітаризації, розкриття взаємозв'язку людини з природою і суспільством, виховання громадянської та екологічної відповідальності.

У сучасному світі важливою є *мовна культура* учнів як особистісна і суспільно значуща цінність, що передбачає належне володіння державною мовою та здатність спілкуватися іноземною мовою. Особливої ваги в умовах Європейського вибору України, відкритості світу набуває формування у шкільному віці *толерантності*, яка виявляється у прийнятті і правильному розумінні багатоманітності культур різних народів, форм і способів виявлення людської індивідуальності, виваженому сприйнятті різних думок і точок зору. У педагогічному контексті це передбачає сформованість у вихованців умінь безконфліктного життя у класі, родині, суспільстві. Діти виховуються у відкритому соціумі, тому усвідомлення ними прав і обов'язків щодо ставлення до інших людей, набуття досвіду міжкультурного спілкування, оволодінання мовним і культурним словником демократичного суспільства є обов'язковою складовою ціннісного виміру сучасної школи.

Інструментальною основою втілення окресленого кола цінностей у шкільний простір стають *ключові компетентності*, які поєднують навчальний, виховний і розвивальний потенціали шкільної освіти, визначають нову філософію освіти, яка ґрунтується на ідеях якості, результативності, особистісній зорієнтованості змісту і результатів, технологічно забезпечує реформування загальної середньої освіти.

Таким чином, нова українська школа має готувати своїх вихованців до життя в демократичному громадянському суспільстві, розвивати у них креативність та ініціативність, формувати уміння критично мислити, приймати адекватні рішення і нести за них відповідальність, мотивувати до навчання впродовж життя, виховувати громадянина і патріота України, толерантну особистість, здатну спілкуватися і взаємодіяти з представниками різних культур.

Нові цілі української школи потребують модернізації змісту освіти. Це вимагатиме створення принципово нових стандартів початкової і загальної середньої освіти, які мають ґрунтуватися на особистісно орієнтованому і компетентніс-

ному підходах до навчання, враховувати вікові особливості фізичного, розумового і психічного розвитку дитини на кожному з рівнів освіти, орієнтуватися на здобуття школярами умінь і навичок, необхідних сучасній людині для успішної самореалізації в професійній діяльності, особистому житті, громадській активності.

Зміст початкової і середньої освіти повинен задовольняти освітні потреби кожної дитини відповідно до її інтересів, здібностей, життєвих намірів. З огляду на це необхідно розширити академічну свободу та автономність навчального закладу у формуванні власних освітніх програм, які повинні передбачати індивідуалізацію, диференціацію і варіативність здобуття освіти, враховувати індивідуальний стиль і траєкторію навчання кожного учня. Водночас, на нашу думку, мають існувати типові освітні програми як орієнтир для масового використання їх у шкільній практиці.

Таким чином, модернізація змісту загальної середньої освіти здійснюється відповідно до таких **основних пріоритетів** – особистісної та компетентнісної орієнтованості, спрямованості на гармонійний розвиток дитини, гуманітаризації та фундаменталізації змісту, його міжпредметної інтеграції, доступності, посилення діяльнісного і креативного складників змісту, його виховного потенціалу, зокрема в напрямі громадянського і національно-патріотичного виховання учнів [6].

Цільові і ціннісні трансформації сучасної освіти вимагають запровадження адекватної структури української школи, що передбачено новим базовим законом «Про освіту». Зважаючи на те, що повна загальна середня освіта згідно з Міжнародною стандартною класифікацією освіти та Національною рамкою кваліфікацій охоплює три рівні освіти, у базовому Законі України «Про освіту» закладено таку **структуру української школи**:

✓ **початкова школа** (1-4 кл.), яка забезпечує різнобічний розвиток дитини відповідно до її вікових та індивідуальних психофізіологічних особливостей, формування необхідних базових компетентностей, життєвих і соціальних навичок, які потрібні для продовження навчання на наступному рівні;

✓ **гімназія** (5-9 кл.) є загальним типом закладу базової загальної середньої освіти, а не різновидом ЗНЗ з поглибленим вивченням окремих предметів, як це має місце зараз. Тут закладається той універсальний, спільний для всіх загальноосвітньої фундамент, необхідний і достатній для розуміння сучасного світу і усвідомленого функціонування в ньому, реалізації кожним учнем у подальшому своїх особистих освітніх, професійних і загалом життєвих планів. Основною характеристикою освіти на цьому рівні є її цілісність, фундаментальність і відносна завершеність;

✓ **ліцей** (10-12 кл.) є закладом середньої освіти, який забезпечує профільне навчання учнів відповідно до їхніх освітніх потреб, інтересів і здібностей. Залежно від профільного спрямування цей тип закладу освіти надає можливість здобувати повну загальну середню (академічні ліцеї) та/або професійну освіту (професійні ліцеї та коледжі).

Таким чином, на третьому рівні освіти залежно від напрямку профілізації вирізняють академічні ліцеї, які надають повну загальну середню освіту за певним спрямуванням профілізації відповідно до галузей знань або освітніх галузей, і професійні ліцеї та коледжі, які здійснюють професійну підготовку молоді з певної професії/кваліфікації, а також надають повну загальну середню освіту або обмежуються лише професійною підготовкою робітничих кадрів.

Така структура школи відповідає Міжнародній стандартній класифікації освіти в редакції 2011 року [7] і знімає низку суперечностей, які нині існують в системі середньої освіти.

У школі має утвердитися новий тип навчання – **інноваційне навчання**, яке на відміну від традиційного, націленого в основному на освоєння і підтримку наявних здобутків цивілізації, формує особистість, здатну вносити інноваційні зміни в існуючу культуру й середовище, успішно розв'язувати проблемні ситуації, які постають як перед окремою людиною, так і перед суспільством. Таке навчання передбачає постійне залучення учнів до активної навчально-

пізнавальної діяльності, що характеризується інтенсивною багатосторонньою комунікацією суб'єктів діяльності, обміном інформацією, результатами діяльності учнів між собою і вчителем. Воно спонукає їх до ініціативності, творчого підходу та активної позиції у всіх видах зазначеної діяльності, передбачає не отримання, а здобування знань і вмінь, конструювання власного образу світу, формування ключових компетентностей самим учнем, що значно підвищує результативність освітнього процесу.

Як свідчить зарубіжний і вітчизняний досвід, результати такого навчання полягають у значно глибшому й усвідомленому розумінні учнями сутності вивченого, сформованості умінь самостійно аналізувати і оцінювати інформацію, формулювати висновки, аргументовано відстоювати свої погляди, поважати альтернативну думку, працювати в групі, будувати конструктивні стосунки з її членами і визначати своє місце в ній. Як правило, інформаційно-освітнє середовище такого навчання ґрунтується на широкому використанні інформаційно-комунікаційних технологій і “зануренні” школярів в атмосферу самостійного пошуку і творчості.

Навчально-виховний процес у школі ґрунтується на запровадженні **компетентнісно орієнтованих методик і технологій навчання та оцінювання результатів навчання**, варіативності форм і методів навчання учнів, створенні інформаційно-освітнього середовища, зокрема з використанням інформаційно-комунікаційних технологій, яке враховує вікові і пізнавальні особливості дітей та їхні здібності, інтереси й освітні потреби. З цієї метою в структурі повної середньої освіти на кожному її рівні виокремлюються **цикли**, що зумовлені психофізіологічними чинниками навчальної діяльності учнів, характерними для даного етапу розвитку дитини.

У початковій школі це адаптаційно-ігровий (1-2 кл.) і базовий (3-4 кл.) цикли. Перший мотивує і готує дітей до успішного навчання в школі. На цьому етапі навчання особлива увага надається індивідуальній роботі з дітьми з метою вирівнювання їхніх стартових освітніх здобутків, сенсорному розвитку, формуванню загальнонавчальних умінь, виявлення індивідуальних особливостей, здібностей і схильностей учнів, їхніх пізнавальних інтересів. Характерні для дітей цього віку цілісність сприйняття навколишнього світу та пріоритетність гри серед усіх видів діяльності зумовлюють конструювання змісту і організацію навчання на інтегративній основі з переважанням ігрових методів.

У 3-4 класах продовжується набуття досвіду соціальної взаємодії, оволодіння розгорнутою навчальною діяльністю, уміннями працювати самостійно і в групі, виховання морально-етичних цінностей тощо.

Така циклічна організація освітнього процесу продовжується на наступних рівнях середньої освіти, в гімназії і ліцеї, створюючи дидактичні умови більш легкої адаптації школяра до кожного наступного етапу навчання. Це сприяє розвитку дитини відповідно до її здібностей, інтересів та освітніх потреб, забезпечує відповідність пізнавальних можливостей учнів досягненню оптимальних освітніх результатів. Ці аспекти організації освітнього процесу в школі докладно висвітлені в Концепції середньої загальноосвітньої школи України [1, с. 11-18].

Для дітей з особливими освітніми потребами в системі загальної середньої освіти передбачається інклюзивне навчання, завдяки якому дитина отримує індивідуально орієнтовану педагогічну, психологічну і реабілітаційну допомогу. На кожному з рівнів освіти для учнів з особливими потребами запроваджується індивідуальна програма розвитку, в якій відображаються, крім освітніх, корекційно-реабілітаційні заходи і додаткові послуги психолого-педагогічного супроводу відповідно до можливостей та особливих потреб дитини.

Ніяка освітня реформа, якою б змістовною і досконалою вона не була, не дасть належного результату, якщо її ідеями не переймуться вчителі і директори шкіл, якщо вона не захопить їхні серця і душі.

Насамперед, на нашу думку, необхідно переглянути **концептуальні засади підготовки педагогічних працівників** до роботи в умовах нової української школи. Адже особистісно орієнтований, діяльнісний і компетентнісний під-

ходи, покладені в основу реформування середньої освіти, потребують відповідної готовності і здатності вчителів до їх упровадження. Нова школа потребує нового вчителя, який здатний стати провідником змін.

Зраз Науково-методичною радою МОН України ведеться масштабна робота щодо розроблення стандартів вищої освіти, зокрема з педагогічних спеціальностей. Жваві дискусії, які точаться навколо освітніх стандартів у соціальних мережах, вказують на те, що не всі вчителі і викладачі педагогічних навчальних закладів розуміють нову методологію освітніх стандартів, тобто націленість на кінцеві результати, на здобуття професійних компетентностей, а не на перелік дисциплін, серед яких кожен з них хотів би бачити свій предмет, який він викладає впродовж багатьох років. Мій багаторічний досвід викладача педуніверситету і голови ДЕК указує на те, що випускники – майбутні вчителі добре засвоюють знання з тієї чи іншої дисципліни, проте практично не володіють сучасними педагогічними технологіями, інколи навіть не знають про них. Вони не спроможні спроектувати свою діяльність в інших дидактичних системах, крім класно-урочної, не володіють тестовими технологіями ЗНО, не можуть розрізнити формувальне і підсумкове оцінювання і застосувати їх в конкретній ситуації. Складається таке враження, що підготовка вчителів і керівників шкіл не змінилася з часів минулого, а то й поза минулого століття.

У зв'язку з реформуванням середньої освіти варто говорити про нову роль учителя в умовах нової української школи. Автономія навчального закладу надає вчителів академічну свободу у виборі методів і технологій навчання, програм, підручників і навчальних посібників, побудови авторських освітніх програм. Учителю з транслятора і джерела знань має стати наставником і помічником учня у виборі ним власної освітньої траєкторії, допомогти йому виявити і розвинути свої таланти і здібності, визначитися у майбутньому життєвому шляху. Для цього він повинен не лише володіти сучасними педагогічними технологіями, умінням управляти індивідуалізованим освітнім процесом, але й бути обізнаним з різними психологічними теоріями індивідуальної і групової роботи з учнями, мати відповідні навички впливу на дитину.

Насамкінець зазначимо, що окреслені стратегічні пріоритети розвитку української школи не вичерпують усе розмаїття проблем реформування загальної середньої освіти. Тут позначені лише основні з них, які стосуються науково-методичного забезпечення оновлення української школи у контексті концептуальних положень, реалізованих у новому Законі України "Про освіту", концепціях МОН і НАПН України.

Список використаних джерел:

1. Концепція середньої загальноосвітньої школи України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://naps.gov.ua/ua/activities/nsko/>. – 26 с.
2. Концепція «Нова школа. Простір освітніх можливостей» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/ua-sch-2016/>. – 40 с.
3. Національна доповідь про стан і перспективи розвитку освіти в Україні / Нац. акад. пед. наук України ; за заг. ред. В.Г. Кременя. – К. : Педагогічна думка, 2016. – 448 с.

4. European Commission/EACEA/Eurydice, 2016. The Structure of the European Education Systems 2016/17: Schematic Diagrams. Eurydice Facts and Figures. Luxembourg : Publications Office of the European Union [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://webgate.ec.europa.eu/fpfis/mwikis/eurydice/index.php?title=Publications/>
5. Кремень В.Г. Навипередки із запитам життя / Урядовий кур'єр. – 2013. – № 163. – 10 вересня.
6. Про зміст загальної середньої освіти : науково-аналітична доповідь / О.І. Ляшенко, С.Д. Максименко, О.М. Топузов та ін. ; за заг. ред. В.Г. Кременя. – К. : НАПН України, 2015. – 118 с. – Режим доступу: <https://drive.google.com/file/d/0B6UkMWiy4uKzNWoyN2cxZ0Q5UThpbVhraGoyS0ZyTVFnSHQw/view>
7. International Standard Classification of Education. ISCED 2011 / UNESCO Institute for Statistics [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.uis.unesco.org/Education/Documents/isced-2011-en.pdf>

А. І. Ляшенко

Национальная академия педагогических наук Украины

ПРИОРИТЕТЫ РАЗВИТИЯ УКРАИНСКОЙ ШКОЛЫ В УСЛОВИЯХ РЕФОРМИРОВАНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

В статье обозначены стратегические приоритеты развития украинской школы в условиях реформирования образования, которые исходят из основных положений нового базового Закона Украины «Об образовании». Основное внимание уделено научно-методическому обеспечению трансформационных процессов реформирования начального и общего среднего образования. Среди главных стратегических приоритетов определено: четкая ориентация на базовые ценности развития образования, модернизация содержания образования, внедрение адекватной структуры украинской школы, возвращение к 12-летнему сроку получения полного среднего образования, опора на инновационное обучение как новый тип организации учебного процесса, применение компетентностно-ориентированных методик и технологий обучения и оценивания результатов обучения, усовершенствование подготовки педагогических кадров, способных стать проводниками изменений.

Ключевые слова: реформа образования, школа, развитие, приоритеты.

А. І. Lyashenko

National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine

PRIORITIES OF DEVELOPMENT OF UKRAINIAN EDUCATION IN THE CONTEXT OF EDUCATIONAL REFORM

The thesis identifies strategic priorities for the development of Ukrainian school in conditions of reforming education, who come from the basic provisions of the new basic law of Ukraine "On Education". Focus on the scientific and methodological support of the transformational processes of reforming primary and secondary education. The main strategic priorities: the basic value orientation of educational development, modernization of educational content, the implementation of an adequate structure of Ukrainian school, the transition to the secondary education during 12 years, reliance on innovative learning, the application of new methods and technologies of teaching and assessing learning outcomes, competence approach, improvement of teacher training, capable of becoming agents of change.

Key words: educational reform, school, development, priorities.

Отримано: 9.09.2016

ІНТЕГРАТИВНИЙ ПІДХІД ДО РЕАЛІЗАЦІЇ ДИДАКТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ У ПІДГОТОВЦІ МАГІСТРІВ-ФІЗИКІВ

У статті розкривається сутність інтегративного підходу до реалізації цілей і завдань дидактичного менеджменту. Інтегративний підхід в освіті, з одного боку, – це відповідь на актуальні виклики глобалізованого світу. З іншого, це – необхідна умова модернізації змісту і процесу підготовки сучасного вчителя в системі вищої освіти.

Дидактичний менеджмент – це складова методичної підготовки майбутнього вчителя фізики, реалізація цілей і завдань якої забезпечує засвоєння знань про наукові засади управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів. Інтегративний підхід, який розглядається в якості одного із методологічних, передбачає єдність теоретичної та практичної складових підготовки; гармонійне поєднання знань із різних циклів підготовки: фундаментального, суспільно-гуманітарного та професійно-орієнтованого; інтегративний характер результату підготовки, яким є компетентність дидактичного менеджменту.

Ключові слова: інтеграція, інтегративний підхід, магістри-фізики, дидактичний менеджмент, компетентність.

Актуальність проблеми. Пошуки шляхів удосконалення змісту і процесу підготовки сучасних фахівців, зокрема і майбутніх педагогів обумовлений потребами глобалізованого суспільства, а відтак інтеграція як сутнісна характеристика глобалізації, – стає невід’ємною частиною людського буття.

Науковцями, методистами-практиками розробляються системи удосконалення підготовки фахівців, спрямовані на підвищення якості освітньо-виховного процесу у вищій школі, обґрунтовуються концептуальні засади методичних систем, розкриваються принципи і закономірності їх реалізації. Кожна із методичних систем, що спрямована на удосконалення процесу засвоєння змісту освіти традиційно опирається на системний, діяльнісний та особистісно орієнтований підходи.

Сьогодні спостерігається стрімке зростання обсягу знань, які необхідно засвоїти у процесі професійної підготовки конкурентоспроможного фахівця. З цим пов’язане переосмислення ролі методологічної основи для оволодіння цими знаннями. Втілення сучасних викликів відображено в актуалізації, крім названих, інтегративного підходу до підготовки фахівців. Ефективність використання інтегративного підходу у підготовці фахівців обґрунтована і експериментально підтверджена науковцями львівської школи І. Козловської.

На думку І.М. Козловської, системні знання, необхідні для вироблення цілісного, проблемного мислення сучасного фахівця можуть бути отримані лише на основі інтегрованого підходу до вивчення фахових дисциплін [4, с.51].

Актуальність досліджуваної нами проблеми визначається наявністю протиріч між:

- постійним зростанням обсягу знань, засвоєння яких необхідне для становлення конкурентоспроможного фахівця та відставанням у сфері трансформації нових знань;
- потребами практики у педагогах, що компетентні у різних галузях знань (природничо-науковій, суспільно-гуманітарній, професійно-орієнтованій, правовій, економічній тощо) та диференційованим характером засвоєння знань;
- потребою у формуванні нового статусу педагога, що пов’язаний із здатністю проектувати, організовувати і управляти, моделювати дидактичне середовище і взаємодію, здійснювати діагностику і самодіагностику та відсутністю системного підходу до формування відповідних компетенцій сучасного вчителя тощо.

Ці та інші суперечності можуть бути усунені (принаймні, частково) за рахунок інтегративного підходу.

Аналіз досліджень і публікацій. Проблема інтеграції у різних аспектах розглядається у дослідженнях М.Н. Берулави, А.П. Беляєва, С.У. Гончаренка, Л.В. Дольнікової, В.І. Загвязинського, С.Ф. Клепка, І.М. Козловської, А.В. Литвина, Ю.І. Мальваного, М.І. Махмутова, Н.Г. Ничкало, О.В. Чалого, Т.Д. Якимович.

Теоретико-методологічні засади інтеграційних процесів в освіті, загальні проблеми застосування інтегрованого підходу до організації навчального процесу й формування змісту освіти розробляються у дослідженнях М.Р. Арцишевської, Р.А. Арцишевського, Г.О. Балла, С.Ф. Клепка, І.М. Козловської, А.В. Семенової.

Сучасні тенденції у інтеграції змісту природничих дисциплін відображено у дослідженнях: інноваційні підходи до формування інтегративного мислення; розробка концепцій цілісної природничо-наукової освіти; формування готовності вчителів природничих дисциплін до впровадження інтегративного підходу в освіті; структурування змісту природничих дисциплін на основі інтегративно-диференційованого підходу; проектування модульної динамічної структури навчання на основі інтегрованого змісту природничих дисциплін; інтеграції знань засобами сучасних інформаційних технологій; впровадження інтегрованих предметів та інтегрованих навчальних курсів; розробка моделей інтегративного вивчення природничо-математичних дисциплін у різних типах навчальних закладів.

Проблеми використання інтегративного підходу у дидактиці фізики розкриваються у дослідженнях науковців запорізької школи О.В. Сергєєва (О.І. Іваницького, В.І. Нечета, С.П. Куриленко, О.В. Сергєєва).

Використання інтегративного підходу до професійної підготовки майбутнього вчителя фізики розглядається у роботах С. Гончаренка, Д. Біди, М. Пайкуш.

Реалізація цілей і завдань дидактичного менеджменту у змісті підготовки магістрів-освітян ґрунтується на засадах інтегративного підходу.

У попередніх дослідженнях нами обґрунтовано зміст і структуру складових дидактичного менеджменту [6], комплексний підхід у формуванні методичної майстерності майбутніх учителів фізики [5].

Але обґрунтування інтегративного підходу у реалізації дидактичного менеджменту у змісті підготовки магістрів-освітян не було представлено нами як системне узагальнення.

Мета дослідження полягає у обґрунтуванні сутності інтегративного підходу в реалізації цілей і завдань дидактичного менеджменту у змісті підготовки магістрів-фізиків. Завдання дослідження вбачаємо у: розкритті сутності інтегративного підходу у освіті; розкритті цілей і завдань дидактичного менеджменту; виокремленні сутності інтегративного підходу у реалізації цілей і завдань дидактичного менеджменту.

Виклад основного матеріалу. У Філософському енциклопедичному словнику зазначено, що інтеграція – це сторона процесу розвитку, пов’язана з об’єднанням у ціле раніше розрізнених частин і елементів. Процеси інтеграції можуть мати місце як у рамках уже існуючої системи (у цьому випадку вони ведуть до підвищення рівня її цілісності й організованості), так і у процесі виникнення нової системи з раніше не пов’язаних елементів. У ході інтеграційних процесів у системі збільшується об’єм і інтенсивність взаємозв’язків і взаємодії між елементами [7, с.210].

На думку українського філософа С.Ф. Клепка, інтеграція концептуально постає як механізм самоорганізації хаосу знань, як внесення порядку, єдності в розчленований світ знань з метою підвищення ефективності як здобування, так і застосування знання [2, с.14].

Згідно концепції Вознюк і Дубасенюк [1, с.95-96], інтеграція в освіті виконує такі функції: освітню, виховну, розвивальну, психологічну, методологічну, організаційну.

При цьому інтеграція може мати різні форми: предметно-образну, понятійну, світоглядну, діяльнісну, концептуальну тощо. До головних способів інтеграції належать: уніфікація, універсалізація, категоріальний синтез, екстраполяція, узагальнення, моделювання, систематизація.

Загальнонауковий та філософський аналіз інтеграції знань дозволив І. Козловській обґрунтувати методологічні підходи до інтеграції знань, зокрема: історико-філософський, системний, проблемний, структурний, функціонально-організаційний, прогностичний підходи. Також дослідниці вводять і обґрунтовує поняття «інтегралогія» – галузь наукового знання про суть, закономірності та застосування інтеграції. На її думку дидактична інтегралогія досліджує інтегративні процеси в межах теорії освіти та навчання. Специфічним методом інтегралогії є метод інтеграційного аналізу, сутність якого полягає у розробці алгоритму, який забезпечує формування цілісної системи шляхом інтеграції елементів, відібраних з метою вирішення конкретної проблеми [4, с.14-16].

У цілому, в сучасній педагогічній теорії змістова інтеграція тісно пов'язана з технологічною, яка передбачає поєднання (інтеграцію) методів і форм організації навчання, притаманних різним моделям навчального процесу. Ці дослідження стали підставою для введення нової педагогічної категорії «інтегративний підхід в освіті», тобто побудову змісту (окремого предмета або освітньої галузі) у вигляді дидактичної моделі, що розробляється на основі обґрунтованого поєднання елементів знань з різних предметів і реалізується з використанням інтегрованих форм і методів організації навчання.

Реалізація дидактичного менеджменту, як системи підготовки педагога до управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів, здійснюється на засадах інтегративного підходу. Інтегративний підхід передбачає єдність теоретичної та практичної складових підготовки магістрів-фізиків; гармонійне поєднання знань із різних циклів підготовки: фундаментального, суспільно-гуманітарного та професійно-орієнтованого; інтегративний характер результату підготовки, яким є компетентність дидактичного менеджменту.

Мета дидактичного менеджменту – засвоєння магістрами системних знань про наукові засади управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів.

Мета конкретизується у завданнях:

- 1) засвоєння знань про проектування системи управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів та його складові: цілепокладання, структурування, планування, прогнозування і вироблення досвіду проектування системи управління;
- 2) засвоєння знань про організацію та управління дидактичним процесом, що ґрунтується на принципах і закономірностях, методах і формах організації та управління і формування досвіду організації та управління;
- 3) засвоєння знань про моделювання у системі управління, що ґрунтується на конструюванні взаємодії у процесі навчально-пізнавальної діяльності учнів в залежності від різних характеристик суб'єктів взаємодії: стиль управління вчителя, когнітивні стилі учнів, рівні взаємодії (підпорядкування, співпраця, співтворчість), типові ситуації взаємодії (засвоєння теоретичних знань, розв'язування задач, експериментування, узагальнення і систематизація вивченого, контроль і оцінювання) тощо; вироблення досвіду моделювання взаємодії;
- 4) засвоєння знань діагностику ефективності системи управління, що складається із діагностики навчального середовища, рівнів навчальних досягнень учнів, самодіагностики і формування досвіду проведення діагностики, аналізу її результатів; самодіагностики, самоаналізу, саморефлексії.

У відношенні до методичної (в тому числі, менеджерської) підготовки майбутніх вчителів фізики ознаки інтегративного підходу трактується як:

- єдність теоретичної і практичної складових у формуванні менеджерської компетентності майбутнього вчителя;
- гармонійне поєднання знань із різних циклів підготовки: фундаментального, суспільно-гуманітарного та професійно-орієнтованого;

- інтегративний характер результату підготовки, яким є компетентність дидактичного менеджменту.

Єдність теоретичної і практичної складових підготовки забезпечується поетапним опрацюванням студентами всіх структурних компонентів дидактичного менеджменту (проектування, організація і управління, моделювання, діагностика) у процесі роботи над індивідуально-пошуковим завданням «Проектування методичної системи». В основі виконання проекту – робота над опорною темою, яка обирається студентом самостійно із переліку основних розділів фізики, що вивчається в школі (використовуються програми для 9-11 класів для загальноосвітніх шкіл).

Структура індивідуально-пошукового проекту відображає основні компоненти дидактичного менеджменту. У вступі здійснюється аналіз місця і ролі конкретного розділу фізики у системі засвоєння фізичного знання, виокремлюються методологічні та методичні аспекти вивчення даного розділу, виділяються основні напрями зв'язку з життям, практикою у розрізі вивчення окремих тем розділу.

У першому розділі «Проектування системи управління» на основі засвоєння знань про цілепокладання, планування, структурування і прогнозування подаються результати роботи над завданнями:

- виокремлення основних елементів знань, що підлягають засвоєнню: явища, факти, методи і засоби пізнання; поняття, теорії, закони, закономірності; фізичні величини, фундаментальні сталі, одиниці вимірювання; класичні експерименти, демонстраційні експерименти, лабораторні дослідження; відомі імена, з історії відкриттів тощо;
- побудова «дерева» цілей (триєдиних: освітня, розвивальна, виховна; локальних і проміжкових, сукупності дидактичних цілей, оперативних і діагностичних);
- вибудова структурно-логічної схеми розкриття основних понять розділу: планування етапів засвоєння знань учнями і структурування матеріалу (лінійна або концентрична структура, модульна або блочна, проблемно-дослідницька);
- виокремлення дидактичного матеріалу, який має безпосереднє відношення до теми, але може бути використаний як «запасний плацдарм»: теми для самостійної роботи, домашнього експериментування, віртуальних дослідів, ребуси і проблемні ситуації, невідомі сторінки життя великих науковців, цікаві задачі, мультимедійні презентації тощо.

Аналогічно до кожного із наступних розділів «Організація і управління», «Моделювання взаємодії», «Діагностика ефективності методичної системи» визначено завдання, робота над якими забезпечує формування відповідних компетенцій.

Завершується проект розділом, що має назву «Самоаналіз і самодіагностика», де студенти фіксують головні результати самодіагностики, саморефлексії. Використання арсеналу діагностичних методик, опитувальників (наприклад, для визначення рівня розвитку комунікативних здібностей, організаційних здібностей, емотивності, тривожності, рівня домагань, професійної мотивації тощо) дає можливість студентам міркувати над напрямками самовдосконалення.

Успішне виконання проекту забезпечується гармонійним поєднанням знань із різних циклів підготовки:

- фундаментальної (системні уявлення про етапи розвитку і становлення сучасної науково-природничої картини світу, методологічні засади розвитку фізичної науки, наукові відкриття, пояснення фізичних явищ, фундаментальні закони і закономірності, основоположні теорії і вчення тощо);
- суспільно-гуманітарної (психолого-педагогічні аспекти управління засвоєнням знань учнів, соціально-психологічні особливості роботи із інформацією (вербальною і наочною), із організацією взаємодії на різних рівнях (груповою, в парах, індивідуальною, колективною, міжгруповою: забезпечення комфортного соціально-психологічного клімату, що є невід'ємною складовою навчального середовища тощо);
- професійно-орієнтованого (методологія наукового пізнання, методичні особливості викладання окремих тем курсу фізики, методичні аспекти формування системи фі-

зичного знання, особливості розв'язування фізичних задач, методичні аспекти шкільного фізичного експерименту, питання контролю і оцінювання знань учнів, методичні аспекти використання технічних засобів навчання тощо).

Компетентність дидактичного менеджменту є інтегративною до структурию і змістом. Знання, що складають основу когнітивної складової компетентності, так само, як і уміння, що складають операційну складову компетентності входять у структуру інших компетентностей, наприклад, фахової, методологічної, психолого-педагогічної, дидактичної, методичної, технологічної, комунікативної. Разом з тим, компетентність дидактичного менеджменту складається із системи компетенцій: проєктивної, організаційно-управлінської, конструктивної, діагностичної, володіння якими, власне і відображає рівень готовності магістрів-фізиків до управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів.

Висновки. Інтегративний підхід у реалізації цілей і завдань дидактичного менеджменту уможливив побудову такої моделі підготовки вчителя фізики, яка відповідає сучасним освітнім викликам.

Перспективи подальших досліджень вбачаємо у розкритті сутності компетентнісного підходу в реалізації цілей і завдань дидактичного менеджменту.

Список використаних джерел:

1. Вознюк О.В. Цільові орієнтири розвитку особистості у системі освіти: інтегративний підхід: [монографія] / О.В. Вознюк, О.В. Дубасенюк. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2009. – 684 с.
2. Клепко С.Ф. Інтегративна освіта і поліморфізм знання / С.Ф. Клепко. – К.-Полтава-Харків: ПОПОПП, 1998. – 360 с.
3. Козловська І.М. Проблеми інтеграції у сучасній професійній освіті: методологія, теорія, практика: [монографія] / І.М. Козловська, Я.М. Кміт; за ред. І.М. Козловської та Я.М. Кміт. – Львів: Сполом, 2004. – 244 с.
4. Козловська І.М. Теоретичні і методичні основи інтеграції знань учнів професійно-технічної школи: автореф. дис. ... докт. пед. наук: спец. 13.00.04 „Теорія та методика професійної освіти” / Козловська Ірина Михайлівна. – К., 2001. – 44 с.
5. Опачко М.В. Комплексний підхід у формуванні методичної майстерності вчителя фізики / М.В. Опачко // Науковий вісник УжНУ. Серія Педагогіка. Соціальна робота. – Ужгород: Говерла, 2014. – Вип. 30. – С.114-117.
6. Опачко М.В. Організація та управління як компоненти методичної майстерності вчителя фізики / М.В. Опачко // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. – Чернігів, 2014. – Вип. 116. – С.109-114.
7. Философский энциклопедический словарь / [главн. ред. Л.Ф. Ильичев, П.Н. Федосеев, С.Н. Ковалев, В.Г. Панов]. – М.: Советская энциклопедия, 1983. – 210 с.

УДК 378.147.091.33:530.1

Н. В. Подопрігора, М. І. Садовий, О. М. Трифонова

*Кіровоградський державний педагогічний університет ім. В. Винниченка
e-mail: npodoprygora@ukr.net; olena_trifonova@mail.ru*

ВИМОГИ ГАЛУЗЕВИХ СТАНДАРТІВ ВИЩОЇ ОСВИТИ ДО ЯКОСТІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ У РЕЗУЛЬТАТАХ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ ФІЗИКИ

Нова парадигма вищої освіти потребує суттєвих змін і в системі вищої освіти, яка має забезпечити якісну підготовку вчителів та викладачів фізики, які навчаються в умовах ступеневої вищої освіти. Дана стаття присвячена аналізу наявних вимог галузевих стандартів вищої освіти до якості професійної підготовки майбутніх учителів фізики та визначенню пріоритетних напрямків щодо її удосконалення. Застосування компетенцій як основного структурного елемента побудови нових галузевих стандартів вищої освіти є новим підходом у системі вищої освіти України, що потребує всебічного дослідження з погляду цілей і результатів навчання. У статті розглянуті шляхи розв'язання проблеми з відшукування універсальних механізмів формування та розвитку математичної компетентності з фізики майбутніх учителів та викладачів фізики як на предметному рівні навчання фізики, так і міждисциплінарному рівні дисциплін циклу професійної підготовки в педагогічних університетах.

Ключові слова: професійна підготовка вчителів, компетентність, компетенція, якість освіти, галузевий стандарт, математичні методи фізики, теоретико-методичні засади.

Постановка проблеми. Національною доктриною розвитку освіти в XXI столітті визнано органічне поєднання освіти і науки, розвиток педагогічної та психологічної науки як одного з напрямів державної політики щодо розвитку освіти.

М. В. Опачко
*Государственное высшее учебное заведение
«Ужгородский национальный университет»*
**ИНТЕГРАТИВНИЙ ПІДХІД К РЕАЛІЗАЦІЇ
ДИДАКТИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА В ПІДГОТОВКЕ
МАГІСТРОВ-ФІЗИКІВ**

В статті розкривається сутність інтегративного підходу к реалізації цілей і заданих дидактического менеджмента. Інтегративний підхід в освіті, з одної сторони, – це відповідь на актуальні виклики глобалізованого світу. З другої, це – необхідне умовне модернізації змісту і процесу підготовки сучасного вчителя в системі вищої освіти.

Дидактический менеджмент – это составляющая методической подготовки будущего учителя физики, реализация целей и заданий которой обеспечивает усвоение знаний о научных основах управления учебно-познавательной деятельностью учеников. Інтегративний підхід, який розглядається в якості одного з методологічних, передбачає єдинство теоретичної і практичної складових підготовки; гармонічне об'єднання знань із різних циклів підготовки: фундаментального, соціально-гуманітарного і професійно-орієнтованого; інтегративний характер результату підготовки, яким є компетентність дидактического менеджмента.

Ключевые слова: интеграция, интегративный подход, магистры-физики, дидактический менеджмент, компетентность.

М. V. Opachko
State Higher Educational Institution «Uzhhorod National University»
**THE INTEGRATIVE APPROACH TO THE IMPLEMENTATION
OF DIDACTIC MANAGEMENT IN THE TRAINING
OF PHYSICISTS MASTERS**

The article reveals the essence of the integrative approach to the achieving of the goals and the objectives of the didactic management. The integrative approach to education, on the one hand is a response to the current challenges of a globalised world. On the other hand, it is a necessary condition for upgrading of the content and the process of modern teachers in the system of higher education.

The didactic management is a component of the methodical preparation of future teachers of physics. The realization of its goals and tasks provides the learning about the scientific principles of management of teaching and learning activities of students. The integrative approach is regarded as one of the methodological approaches. It involves the unity of theoretical and practical components of the training; a harmonious combination of knowledge from different training cycles: fundamental, social, humanitarian and professionally-oriented; the integrative nature of the result of preparation, which is a didactic competence of management.

Key words: integration, integrative approach, masters, physics, didactic management, competence.

Отримано: 28.05.2016

Серед пріоритетних визнано напрям підвищення якості освіти. Нова парадигма вищої освіти потребує суттєвих змін і у системі вищої фізичної освіти, яка має забезпечити якісну підготовку вчителів та викладачів фізики, які навчаються за спеціальністю

«Фізика» та освітньо-кваліфікаційними рівнями бакалавр, спеціаліст, магістр на засадах ступеневої вищої освіти.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Реформа системи вищої освіти сприяла проведенню теоретико-методичних досліджень стосовно визначення змісту та системи навчання фізики майбутніх вчителів фізики (П.С. Атаманчук, О.І. Іваницький, О.І. Коновал, І.О. Мороз, В.П. Сергієнко, В.Д. Шарко, М.І. Шут та ін.); науково-дослідницьку діяльність, технологію методичної підготовки студентів, як умови формування творчої активної особистості майбутніх учителів у вищих навчальних закладах досліджували А.В. Касперський, М.Т. Мартинюк, А.І. Павленко, В.П. Сергієнко, В.Д. Шарко; формуванням фізико-технічних знань займалися І.Т. Богданов, В.П. Вовкотруб, А.В. Касперський, Б.А. Сусь та ін. [2; 6].

Мета статті полягає в аналізі наявних вимог галузевих стандартів вищої освіти до якості професійної підготовки майбутніх учителів та визначенні пріоритетних напрямків щодо її удосконалення.

Для досягнення поставленої мети варто використати наступні **методи дослідження**: аналіз нормативних документів і теоретичних джерел з проблеми якості професійної підготовки майбутніх учителів. Дослідження проводилось у рамках науково-дослідної роботи Лабораторії дидактики фізики Інституту педагогіки НАПН України у Кіровоградському державному педагогічному університеті (КДПУ) імені Володимира Винниченка (відповідно до угоди про співробітництво від 20 червня 2012 року).

Вклад основного матеріалу дослідження. Застосування компетенцій як основного структурного елемента побудови нових галузевих стандартів вищої освіти є новим підходом у системі вищої освіти України, що потребує всебічного дослідження з точки зору цілей і результатів навчання. Утім результати навчання, представлені як «компетентність» – це відповідь до розуміння Болонських реформ. Болонський процес, покликаний, в епоху глобалізації сформувати систему порівнювальних і узгоджувальних кваліфікацій вищої професійної освіти, створити єдиний освітній і дослідницький простір Європи, пов'язаний з пошуком нової освітньої культури для підготовки фахівців із вищою освітою. Компетентнісний підхід до освіти на відміну від кваліфікаційного «змістового» підходу, який донині панував не лише в Україні, але й у самій Європі, докорінно змінює орієнтири освітнього процесу.

На нашу думку, нині діючи галузеві стандарти до підготовки вчителів та викладачів фізики, не у повній мірі реалізуються освітньою практикою через «незрозуміле» представлення результатів навчання. Новий стандарт сформований з позицій спільної фундаментальної основи для бакалаврів, спеціалістів та магістрів. Провідною вимогою до результатів засвоєння нових освітньо-професійних програм (ОПП) є не лише знання та уміння, але й здатність застосовувати здобуті уміння для успішної професійної діяльності фахівця, при цьому поняття «знатність» є структурованою системою умінь (рис. 1). У системі вимог можна виділити предметні щодо вивчення фізики: знання, розуміння чи вміння і загальні (ключові) компетенції: загальні академічні вміння та здатності.

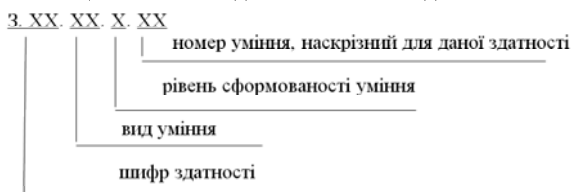


Рис. 1. Структура поняття «здатність» у кваліфікаційних вимогах до випускників спеціальності 6.040203 Фізика (за напрямом)*. Галузі знань: Фізико-математичні науки (ОКХ, КДПУ імені Володимира Винниченка, 2011)

Новим Законом «Про вищу освіту» (від 01.07.2014 № 1556-VII) «кваліфікація» визначена як офіційний результат оцінювання і визнання, який отримано, коли уповноважена установа встановила, що особа досягла компетентностей (результатів навчання) відповідно до стандартів ви-

щої освіти, що засвідчується відповідним документом про вищу освіту, а «компетентність» – динамічною комбінацією знань, вмінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, яка визначає здатність особи успішно здійснювати професійну та подальшу навчальну діяльність і є результатом навчання на певному рівні вищої освіти. Отже, визначені головним нормативним документом вищої освіти України вимоги до результатів навчання студентів, відображають новий напрямок розвитку галузевих стандартів щодо підготовки майбутніх учителів та/або викладачів фізики в уявленнях викладачів педагогічних університетів про результати такої освіти.

Аналізуючи систему типових завдань діяльності, визначених освітньо-кваліфікаційною характеристикою підготовки майбутніх учителів фізики напряму 6.040203 Фізика* та 014 Середня освіта (фізики) (КДПУ імені Володимира Винниченка, 2011), нами встановлено такі особисті якості студентів, що характеризують їх уміння застосувати методи математичного моделювання у емпіричних і теоретичних дослідженнях фізичних систем, див. *табл. 1*.

Висновки з даного дослідження. Кожна група зазначених вмінь з позицій компетентнісного підходу до навчання студентів математичних методів фізики потребує пошуку теоретично обґрунтованих теоретико-методичних засад формування інтегрованої та динамічної їх комбінації, як результату навчання на рівні базових, спеціальних і професійних компетенцій майбутнього вчителя фізики. Аналіз змісту кожного з вмінь вказує на те, що лише їх комбінація характеризуватиме такі особистісні якості студента як здатність і готовність застосовувати у навчальній і професійній діяльності методи математичного моделювання фізичних систем, процесів або явищ у фізичній системі в існуючих теоретичних схемах та аналізу утворених при цьому математичних задач адекватними математичним методам фізики, відтак актуалізуючи потребу у цілеспрямованому формуванні математичної компетентності з фізики.

Разом з тим, запропонований перелік вмінь не визначає способів формування готовності застосовувати зазначені уміння у подальшій навчальній і професійній діяльності через динамічну комбінацію знань, розуміння, вмінь і здатностей. Тобто кожен університет самостійно знаходить шляхи поєднання таких характеристик в своїх ОПП для вирішення завдань промоції своїх випускників до вищих освітньо-кваліфікаційними рівнів спеціаліст або магістр.

Перспективи подальших розвідок з цього напрямку.

На нашу думку, відшукання універсальних механізмів формування та розвитку математичної компетентності з фізики у педагогічних університетах як на предметному рівні навчання фізики, так і міждисциплінарному рівні навчальних дисциплін циклу професійної підготовки майбутніх вчителів та викладачів фізики потребує спеціальних досліджень.

Список використаних джерел:

1. Подопригора Н.В. Математичні методи фізики : [навч. пос. для студ. вищ. навч. закл.] / Н.В. Подопригора, О.М. Трифонова, М.І. Садовий. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2012. – 300 с.
2. Подопригора Н.В. Методична система навчання математичних методів фізики у педагогічних університетах : дис. ... докт. пед. наук : 13.00.04; 13.00.02 / Подопригора Наталія Володимирівна. – К., 2016. – 577 с.
3. Подопригора Н.В. Фізика твердого тіла : [навч. пос. для студ. фіз. спец. пед. ун-тів] / Н.В. Подопригора, М.І. Садовий, О.М. Трифонова. – [2-е вид.]. – Кіровоград : ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2014. – 413 с.
4. Садовий М.І. Підготовка вчителів технологій з використанням синергетичного підходу / М.І. Садовий, О.М. Трифонова // Зб. наук. пр. Кам.-Под. нац. ун-ту імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – 2014. – Вип. 20: Управління якістю підготовки майбутнього вчителя фізико-технологічного профілю. – С.53-55.
5. Садовий М.І. Проблеми розвитку методології і технології освіти / М.І. Садовий // Актуальні проблеми методології та методики навчання фізико-математичних дисциплін :

Якості студентів, що характеризують їх уміння застосувати методи математичного моделювання у емпіричних і теоретичних дослідженнях фізичних систем

Тип діяльності	Назва вміння
1. Експериментальні дослідження властивостей фізичної системи; явищ і процесів у фізичній системі	<i>Уміти:</i> • виконати математичне і статистичне опрацювання результатів експериментального дослідження.
2. Теоретичні дослідження фізичних систем: 2.1. Під час створення ідеалізованого об'єкта при вивченні фізичної системи	<i>Уміти:</i> • знайти зв'язки і відношення між елементами фізичної системи і охарактеризувати їх словесно або записати у математичній формі.
2.2. Під час вивчення (дослідження) ідеалізованого об'єкта логічними методами (мислений експеримент)	<i>Уміти:</i> • створювати ідеалізовані експериментальні умови, які являють модель матеріальних умов здатних певним чином впливати на ідеалізований об'єкт; • одержати за допомогою математичного апарату відносно точні кількісні характеристики взаємодії ідеалізованого об'єкта та ідеалізованого зовнішнього середовища; • реалізовувати функцію вимірювання, яку в мисленому експерименті виконує певна фізична теорія і відповідний математичний апарат; • одержати за допомогою математичного апарату відносно точні кількісні характеристики взаємодії ідеалізованого об'єкта та ідеалізованого зовнішнього середовища; • володіти знаннями про пізнавальні функції мисленого експерименту (евристичну, екстраполяційну, інтерпретуючу, наукового передбачення, підготовки матеріального експерименту); • аналізувати результати мисленого експерименту і робити висновки; • узагальнювати результати ряду мислених експериментів, в яких досліджувались відокремлено різні сторони (моделі) реальної фізичної системи; • володіти знаннями про аналогію і зв'язки мисленого і матеріального експериментів; • визначати доцільність і межі застосування певного мисленого експерименту за певних умов.
3. Посидання емпіричних і теоретичних досліджень фізичних систем: 3.1. Під час створення і експериментальне дослідження фізичної моделі фізичної системи, явища або процесу в фізичній системі	<i>Уміти:</i> • знайти зв'язки і відношення між елементами системи і записати їх у математичній формі; • володіти уявленнями про функціональне моделювання фізичних систем за певних умов; • володіти уявленнями про використання аналогії при моделюванні фізичних процесів за певних умов.
3.2. Під час створення математичної моделі фізичної системи, явища або процесу в фізичній системі	<i>Уміти:</i> • сформулювати проблему яка виникає при дослідженні фізичної системи; • осмислити і конкретизувати проблему і сформулювати ціль або систему цілей як бажаного результату майбутньої діяльності по розв'язанню проблеми; • виконати словесно-змістовний опис фізичної системи, явища або процесу в фізичній системі; • реалізувати системний підхід у модельному дослідженні фізичної системи, явища або процесу в фізичній системі; • визначити межі фізичної системи, математичну модель якої потрібно створити; • виявити множини елементів системи і визначити їх властивості; • визначити зовнішні умови, в яких знаходиться фізична система, і охарактеризувати їх певними величинами; • знайти зв'язки і відношення між елементами системи і записати їх у математичній формі; • виділити системоутворювальні зв'язки в досліджуваній фізичній системі, запис яких у математичній формі і являє собою шукану математичну модель; • використовувати для створення математичних моделей фундаментальні закони природи, зокрема, закони збереження енергії, матерії, імпульсу; • використовувати для створення математичних моделей варіаційні принципи; • використовувати для створення математичних моделей аналогії; • реалізовувати для створення математичних моделей ісрархічний метод; • володіти уявленнями про нелінійні математичні моделі; • володіти аналітичним методом створення математичних моделей фізичних систем; • володіти методом ідентифікації для створення математичних моделей фізичних систем; • обрати критерій оцінювання математичної моделі на предмет її досконалості; • здійснити досліду перевірку математичної моделі за умов того завдання, для розв'язання якого вона створена; • в процесі створення моделі сформулювати допоміжні гіпотези; • володіти фізичними теоріями в галузі, яка вивчається методами математичного моделювання; • працювати в складі тимчасового дослідницького колективу в якості спеціаліста – «об'єктника».
3.3. Під час дослідження математичної моделі фізичної системи, явища або процесу у фізичній системі за певних умов засобами комп'ютерної техніки з метою вивчення властивостей фізичної системи, явища або процесу в фізичній системі	<i>Уміти:</i> • створити математичну модель фізичної системи, явища або процесу в фізичній системі; • обрати метод чисельного розв'язання математичних задач, які являють собою математичну модель; • обирати та використовувати готові програмні засоби (математичні пакети програм) для аналітичного, графічного, чисельного розв'язання математичних задач, які є математичними моделями фізичних систем, явищ і процесів у фізичній системі; • чисельно розв'язувати алгебраїчні і трансцендентні рівняння та системи лінійних алгебраїчних рівнянь; • чисельно диференціювати та інтегрувати; • володіти уявленнями про скінченно-різницеві методи розв'язання диференціальних рівнянь; • володіти уявленнями про метод молекулярної динаміки; • володіти уявленнями про метод Монте-Карло.

[матер. Міжнародн. наук. конф., 18-19 січня 2013 р.] – К., 2013. – С.70-72.

6. Трифонова О.М. Взаємозв'язки принципів науковості та наочності в умовах кредитно-модульної системи навчання

квантової фізики студентів вищих навчальних закладів : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Трифонова Олена Михайлівна. – Кіровоград, 2009. – Т. 1. – 216 с.; Т. 2: Додатки. – 301 с.

Н. В. Подопрігора, Н. І. Садовой, Е. М. Трифонова

*Кировоградський державний педагогічний університет
ім. В. Винниченка***ТРЕБОВАНИЯ ОТРАСЛЕВЫХ СТАНДАРТОВ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИМ МЕТОДАМ ФИЗИКИ**

Новая парадигма высшего образования требует существенных изменений и в системе высшего физического образования, которая должна обеспечить качественную подготовку учителей и преподавателей физики, которые учатся на специальности «Физика» на образовательных квалификационных уровнях бакалавр, специалист, магистр на основе поэтапности высшего образования. Данная статья посвящена анализу имеющихся требований отраслевых стандартов высшего образования к качеству профессиональной подготовки будущих учителей и определению приоритетных направлений по ее усовершенствованию. Применение компетенций как основного структурного элемента построения новых отраслевых стандартов высшего образования является новым подходом в системе высшего образования Украины, что требует всестороннего исследования с точки зрения целей и результатов обучения. В статье поднят вопрос отыскания универсальных механизмов формирования и развития математической компетентности по физике в педагогических университетах как на предметном уровне обучения физике, так и надпредметных уровне других учебных дисциплин цикла профессиональной подготовки будущих учителей и преподавателей физики.

Ключевые слова: профессиональная подготовка учителей, компетентность, компетенция, качество образования, отраслевой стандарт, методы математического моделирования, теоретико-методические основы.

N. V. Podopryhora, M. I. Sadovy, O. M. Tryfonova

*Kirovograd Vladimir Vynnychenko State Pedagogical University***REQUIREMENTS SECTOR HIGHER EDUCATION STANDARDS FOR QUALITY TRAINING FUTURE TEACHERS IN THE LEARNING OUTCOMES MATHEMATICAL PHYSICS**

The new paradigm of higher education requires changes in the higher physical education, which should provide quality training teachers of physics, studying the specialty «Physics» and educational levels bachelor, specialist and master on the basis phasing higher education. This article analyzes the existing requirements of industry standards for quality higher education professional training of teachers and determine priority areas for its improvement. The use of competency as the primary structural element of the construction of new industry standards for higher education is a new approach in higher education in Ukraine, which requires a comprehensive study in terms of objectives and learning outcomes. The article raised the question of finding the universal mechanisms of formation and development of the mathematical competence in physics in university teaching both at the objective level of teaching physics of other disciplines cycle of training future teachers of physics.

Key words: teacher training, competence, competence, quality, industry-standard methods of mathematical modelling, theoretical and methodological foundations.

Отримано: 5.06.2016

УДК 373.5.16:53

О. М. Семерня

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
e-mail: semerniaoksana@gmail.com***САМООСВІТА ЯК ЕЛЕМЕНТ ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ**

У статті описано навчальний процес як формування методичної компетентності майбутнього вчителя фізики в самоосвіті: самостійної та індивідуальної роботи студента. Констатовано, що національна система вищої освіти потребує оновлення в рамках інтеграції її у світову. Розкрито теоретичні положення та практичні завдання професійного спрямування для формування і розвитку методичної компетентності вчителя фізики. Перелічено прийоми методології здобування якісних знань і методології представлення результатів власної пізнавальної діяльності з методики навчання фізики. Подано розробки системних навчально-методичних завдань професійного спрямування для формування методичної компетентності вчителя фізики. Наголошено, що вчитель фізики як навчитель це є транслятор наукового світогляду в суспільство і цим розвиває творчий потенціал майбутнього українського патріота своєї нації. Уроки фізики стають більш цікавими, коли застосовують так звані «ілюзійні-фокуси». Учитель як дослідник дитячої творчості з фізики, особисто визначає пріоритет світогляду педагогічної професії. Засоби самоосвіти фізика-педагога впродовж усього життя реалізують ці прагнення.

Ключові слова: методика навчання фізики, самоосвіта, дієвість, методичні компетентності, вчитель фізики, вища освіта, бакалавр.

Постановка проблеми у загальному вигляді, зв'язок із науковими і практичними завданнями. В оновленні змісту і структури вищої освіти України та в стрімкому крокуванні держави до західноєвропейського простору – виникає безліч актуальних питань щодо переосмислення парадигми педагогічної системи, фізичної зокрема.

Пріоритетна колись професія вчителя, причино-наслідковим зв'язком, сьогодні є малоцікавою для зростаючого покоління. Тому мотивування і активізування пізнавальної діяльності студентів – майбутніх учителів фізики – наразі є актуальним.

Природничі науки: фізика, математика, біологія, хімія, астрономія та інші, – на жаль, не надто актуальні в національній свідомості громадян. Це віддзеркалюється на соціально-економічних та освітніх проблемах тих, хто живе в Україні.

У статті розкрито теоретичні положення та практичні завдання професійного спрямування для формування і розвитку методичної компетентності вчителя фізики.

Дослідник дитячої творчості з фізики особисто визначає пріоритет світогляду педагогічної професії. Засоби самоосвіти фізика-педагога впродовж усього життя реалізують ці прагнення.

Учитель фізики як навчитель, виступає транслятором наукового світогляду в суспільство і розвиває творчий потенціал майбутнього українського патріота своєї нації. Діти допитливі від природи, з огляду на це, – уроки фізики стають більш цікавими, коли застосовують так звані «ілюзійні-фокуси» (демонстраційні експерименти із евристичними запитаннями).

кавими, коли застосовують так звані «ілюзійні-фокуси» (демонстраційні експерименти із евристичними запитаннями).

Аналіз основних досліджень. Питання підготовки майбутніх учителів займалися і займаються А.М. Алексюк, Ю.К. Бабанський, М.І. Бурда, С.С. Вітвицька, С.У. Гончаренко, І.А. Зязюн, О.І. Ляшенко, Н.Г. Ничкало, О.М. Пехота, І.П. Підласий, С.В. Сисоєва, Л.О. Хомич, Г.І. Щукіна та ін.

Активні пошуки відповіді на питання про удосконалення змісту і якості фізичної освіти здійснюють учні-дослідники: П.С. Атаманчук, Л.Ю. Благодаренко, С.П. Величко, В.Ф. Заболотний, О.І. Іваніцький, О.І. Ляшенко, М.Т. Мартинюк, Ю.М. Оришин, А.І. Павленко, Т.М. Попова, В.Ф. Савченко, М.І. Садовий, В.Д. Сиротюк, В.П. Сергієнко, Н.Л. Сосницька, Б.А. Сусь, В.Д. Шарко, М.І. Шут та ін. [2].

Методологічним основам підготовки майбутніх учителів присвячені праці Ш.О. Амонашвілі, В.М. Бондаря, О.Я. Савченко, В.О. Сухомлинського, К.Д. Ушинського та ін.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Аналіз основних досліджень учених виявив, що існує нагальна потреба в умінні застосовувати професійні знання у сфері діяльності [1; 2]. Це означає, що студентам не достатньо формально мати знання, а їм необхідно цілеспрямовано діяти з ними на досягнення професійної мети, навчити, виховати, розвивати учня. Саме тому, ми говоримо про дієвість як методичну компетентність вчителя.

Мета статті – описати навчальний процес як формування методичної компетентності вчителя фізики засобами самоосвіти. На прикладах системних навчально-методичних завдань професійного спрямування для самоосвітнього формування і розвитку методичної компетентності вчителя фізики з методики навчання фізики показати, як цей процес відбувається у студентів.

Виклад основного матеріалу. Підвищення якості методичної компетентності майбутнього вчителя фізики здійснюємо на основі залучення до пошуково-креативної діяльності і використання диференційованих технологічних прийомів: споглядання, наслідування, спостереження, повного володіння методологією здобування знань, «навчання запам'ятовуванню», інформаційного орієнтування, формулювання проблеми [2].

Компас напрямку формування методичної компетентностей студентів орієнтує на визначення пріоритетних пізнавальних задач і, згодом, визначає кількість годин на цей процес.

Пізнавальною задачею ми називаємо навчально-дидактичну мету, яка характеризує структурну одиницю діяльності студента з методики навчання фізики; елементарна структурна одиниця навчального матеріалу (у динамічному розумінні структури) [1].

Тому, згідно з такою дефініцією, визначаємо пізнавальні задачі з методики навчання фізики (наприклад, таблиці 1, 2).

Таблиця 1.

Пізнавальні задачі методики навчання фізики: часткові питання «Методика навчання молекулярної фізики і термодинаміки»

№ з/п	Пізнавальна задача	Показник початкової обізнаності	Показник кінцевого засвоєння
1.	Методика навчання МКТ газів	Повне володіння знаннями	Уміння
2.	Методика навчання молекулярних рухів і явищ перенесення в газах	Повне володіння знаннями	Уміння
3.	Методика навчання першого закону термодинаміки	Уміння	Переконання
4.	Методика навчання другого закону термодинаміки	Уміння	Переконання
5.	Методика навчального реальних газів	Повне володіння знаннями	Уміння
6.	Методика навчання рідин	Повне володіння знаннями	Уміння
7.	Методика навчання твердих тіл	Повне володіння знаннями	Уміння
8.	Формування учнівських компетентностей з теплових явищ	Повне володіння знаннями	Переконання

Таблиця 2.

Пізнавальні задачі методики навчання фізики: часткові питання «Методика навчання електрики і електромагнетизму»

№ з/п	Пізнавальна задача	Показник початкової обізнаності	Показник кінцевого засвоєння
<i>Електрика</i>			
1.	Методика навчання електростатики	Повне володіння знаннями	Уміння
2.	Методика навчання постійному електричному струму	Повне володіння знаннями	Уміння
3.	Методика навчання класичної електронної провідності металів	Повне володіння знаннями	Уміння
4.	Методика навчання контактних явищ в металах	Повне володіння знаннями	Уміння
5.	Методика навчання електричного струму в газах	Повне володіння знаннями	Уміння
<i>Електромагнетизм</i>			
6.	Методика навчання магнітного поля у вакуумі	Повне володіння знаннями	Уміння
7.	Методика навчання магнітного поля в середовищах	Повне володіння знаннями	Уміння

8.	Методика навчання електромагнітної індукції	Повне володіння знаннями	Уміння
9.	Методика навчання теорії Максвелла для електромагнітного поля	Розуміння	Повне володіння знаннями
10.	Методика електромагнітних коливальних і хвиль	Розуміння	Повне володіння знаннями
11.	Формування учнівських компетентностей з електрики і електромагнетизму	Повне володіння знаннями	Переконання

Методом системного аналізу встановлюємо причинно-наслідкові зв'язки щодо формування методичної компетентності вчителя фізики: здійснюватимемо цей процес через цілеспрямовану дієвість і виявлення в діях професійно-якісних знань студентів.

Методична компетентність вчителя фізики – це сформована якість професійного становлення вчителя, яка має вияв у діях педагогічної діяльності в навчанні фізики. Одним із підходів щодо реалізації цього процесу є розв'язування навчально-методичних завдань професійного спрямування (наприклад, таблиці 3, 4).

Таблиця 3.

Пізнавальні задачі та навчально-методичні завдання на формування методичної компетентності з методики навчання фізики: часткові питання «Методика навчання молекулярної фізики і термодинаміки»

№ з/п	Пізнавальна задача	Показник кінцевого засвоєння	Навчально-методичні завдання
1.	Методика навчання МКТ газів	Уміння	Скласти опорну блок-схему теми
2.	Методика навчання молекулярних рухів і явищ перенесення в газах	Уміння	Розробити систему НФЕ з теми
3.	Методика навчання першого закону термодинаміки	Переконання	Змодельовати відкритий урок з теми, провести його
4.	Методика навчання другого закону термодинаміки	Переконання	Скласти опорну блок-схему теми
5.	Методика навчального реальних газів	Уміння	Підготувати доповідь із комп'ютерною презентацією на цю тему
6.	Методика навчання рідин	Уміння	Скласти концепт уроку-вікторини
7.	Методика навчання твердих тіл	Уміння	Змодельовати урок-демонстрацію
8.	Формування учнівських компетентностей з теплових явищ	Переконання	Розробити комплект компетентнісних завдань з фізики для учнів з цієї теми

Таблиця 4.

Пізнавальні задачі та навчально-методичні завдання на формування методичної компетентності з методики навчання фізики: часткові питання «Методика навчання електрики та електромагнетизму»

№ з/п	Пізнавальна задача	Показник кінцевого засвоєння	Навчально-методичні завдання
<i>Електрика</i>			
1.	Методика навчання електростатики	Уміння	Скласти опорну блок-схему теми
2.	Методика навчання постійному електричному струму	Уміння	Підготувати урок-рольову гру в лабораторію дослідницької фізики
3.	Методика навчання класичної електронної провідності металів	Уміння	Скласти систему експериментальних завдань з теми
4.	Методика навчання контактних явищ в металах	Уміння	Підготувати урок співдружності та експериментального співробітництва

Продовження таблиці 4

5.	Методика навчального електричного струму в газах	Уміння	Підготувати систему НФЕ з теми
<i>Електромагнетизм</i>			
6.	Методика навчання магнітного поля у вакуумі	Уміння	Підготувати систему НФЕ з теми
7.	Методика навчання магнітного поля в середовищах	Уміння	Підготувати систему НФЕ з теми
8.	Методика навчання електромагнітної індукції	Уміння	Підготувати урок-прес-конференцію
9.	Методика навчання теорії Максвелла для електромагнітного поля	Повне володіння знаннями	Підготувати і проголосити доповідь з комп'ютерною презентацією
10.	Методика електромагнітних коливань і хвиль	Повне володіння знаннями	Описати і провести урок-демонстрацію
11.	Формування учнівських компетентностей з електромагнітних явищ	Переконавання	Розробити узагальнюючий урок-симпозіум різних професій за суміжною тематикою

Отже, з цих таблиць висновковуємо, що формування методичної компетентності вчителя фізики і вимірювання його професійної результативності здійснюється цілеспрямованим виявленням у діях розв'язання навчально-методичних завдань професійного спрямування.

Матеріали самостійної роботи студенти впорядковують у зшитку папку, яка містить дидактичний матеріал, доповіді, носії з електронною інформацією. Саморобний прилад із описом його застосування подають окремо.

Висновок. Такий підхід виховує простоту, підпорядкованість, чіткість і лаконічність мислення майбутнього вчителя фізики. Методологічні основи представлення результатів пошукової, практично-дослідної діяльності студентів націлюють на організованість, результативність і цілеспрямованість пізнавального процесу щодо засвоєння фахової дисципліни. Це вирішує проблему формування методології здобування та перетворення інформації, з погляду діяльничого підходу, необхідної для гармонійної життєдіяльності особистості в сучасному суспільстві: бути конкурентоздатними, неординарними, вільно мислячими, творчими. Прийоми методології дієвого навчання сприяють формуванню компетентісно-світоглядних якостей особистості. Методична складова формування освітнього середовища, загалом з фізики, розгортається в ідейно-технологічній базі [1; 2], у впровадженні діяльничого підходу до особистості. Одним з головних елементів функціонування такого циклу є «суб'єкт-об'єктні» відносини.

Перспективи подальших розвідок у цьому напрямку. Подальший розвиток проблеми дослідження вбачаємо у: використанні спеціальної методики навчання фізики для дітей «з порушенням пізнавальної діяльності»; з'ясуванні виховної ролі мультимедійного навчання фізики та Інтернет-фізичної освіти в Україні тощо.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Практичні заняття з методики навчання фізики (основна школа) : навчальний посібник / П.С. Атаманчук, О.М. Семерня. – Кам'янець-Подільський : ТОВ «Друкарня «Рута», 2014. – 236 с.

2. Семерня О.М. Основи методології дієвого навчання майбутніх учителів фізики : монографія / О.М. Семерня. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2012. – 376 с.

О. Н. Семерня

*Каме́нець-Подольський національний університет
імені Івана Огієнка*

САМООБРАЗОВАНИЕ КАК ЭЛЕМЕНТ МЕТОДИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧИТЕЛЯ ФИЗИКИ

В статье описан учебный процесс как формирование методической компетентности учителя физики в процессе самообразования: самостоятельной и индивидуальной работы студента. Мы констатировали, что национальная система высшего образования нуждается в обновлении и интеграции ее в мировую. Мы раскрыли теоретические положения и практические задачи профессионального направления для формирования и развития методической компетентности учителя физики. В основной части статьи перечисленные приемы методологии получения качественных знаний и методологии представления результатов собственной познавательной деятельности по методике преподавания физике. Далее: представлены разработки системных учебно-методических задач профессионального направления для самообразовательного формирования и развития методической компетентности учителя физики. Мы демонстрируем, что учитель физики выступает транслятором научного мировоззрения в обществе и развивает творческий потенциал будущего украинского патриота своей нации. Мы доказываем, что уроки физики могут приобретать окраску любопытства и иллюзионист-фокусов, только как следствия компетентностного становления учителя физики. Мы иллюстрируем, что исследователь детского творчества по физике лично определяет приоритет мировоззрения педагогической профессии. Мы аргументируем, что средства самообразования физика-педагога результативно стремятся реализации себя.

Ключевые слова: методика преподавания физики, самообразование, действенность, методические компетентности, учитель физики, высшее образование, бакалавр.

О. М. Semernia

Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University

SELF-EDUCATION AS THE PHYSICS TEACHER METHODOLOGICAL COMPETENCE

This article describes the learning process as the formation of methodical competence of the teacher of physics in the process of self-education, independent and individual student work. We noted, as the national higher education system needs to be update as part of its integration into the world. We discovered the theoretical principles and tasks for professional orientation and formation of methodical competence of the teacher of physics. The main part of the article lists methods of qualitative methodology of obtaining knowledge and methodology of presenting the results of their own cognitive activity methods of teaching physics. Next as far as: System development are methodological problems of professional orientation for self-education and formation of methodical competence of the teacher of physics. We illustrate that children's creativity researcher in physics personally determines the priority of world teaching profession. We argue that the means of self-physics teacher lifelong realize these aspirations. This is the main idea of this article.

Key words: Methods of Teaching Physics, Self-Education, Effectiveness, Methodological Competence, a Physics Teacher.

Отримано: 18.07.2016

БУДОВА НАВЧАЛЬНИХ ФІЗИЧНИХ МОДЕЛЕЙ В КУРСІ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ ДЛЯ НЕФІЗИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Розглянуто проблематику формування ідеальних навчальних фізичних моделей в курсі загальної фізики для нефізичних спеціальностей, зокрема, проблему внутрішньої побудови цих моделей. Запропоновано внутрішню структуру та склад компонентів навчальної фізичної моделі, у який входять: емпіричні засади моделі, задача моделювання, визначення моделі (її назва та ознаки модельного абстрагування), понятійний апарат моделі, математичний опис та фізичні закони; результати модельного опису. Надається короткий опис змісту та сенсу кожного з цих елементів. Визначається роль понятійного апарату моделі. Фізичні поняття поділяються на вербальні та математизовані. Фізичні закони та відповідні ним математичні рівняння становлять провідний зміст фізичного модельного опису даної системи. Виділено фундаментальні (загально фізичні) та часткові фізичні закони.

Ключові слова: фізична освіта, курс загальної фізики для нефізичних спеціальностей, навчальні фізичні моделі, атрибутика фізичних моделей фізичні поняття, фізичні закони.

Постановка проблеми. Фундаментом фізичного способу мислення особистості є її спроможність до опису та пояснення фізичних властивостей елементів реальності (у тому числі і реальності, яка є професійно-значущою для даної спеціальності) мовою певних фізичних моделей та відповідних ним фізичних понять та законів. Це означає, що формування сутнісних засад фізичного моделювання є важливою задачею фізичної освіти, зокрема і для нефізичних спеціальностей. Можна сказати, що систематизовані модельні описи та пояснення стосовно об'єктів, процесів та явищ реальності, узагальнені уміння фізичного моделювання і є метою вивчення курсу загальної фізики.

Між тим, опис фізичної реальності на ґрунті системи навчальних фізичних моделей, вираженої у явному вигляді, використовується досить нечасто (див., наприклад, [1; 2; 3]) і не є загальноприйнятим. Як результат, у фізичній освіті майбутнього фахівця, зокрема і з нефізичних спеціальностей, практично відсутнє формування навичок фізичного моделювання професійно-значущих та інших систем на ґрунті відомих фізичних моделей.

Зазначене передбачає необхідність постановки і розв'язання низки дидактичних та методичних проблем, одною з яких є **проблема побудови та внутрішньої структури** навчальних фізичних моделей.

Виклад основного матеріалу. Довільна ідеальна фізична модель може розглядатися як абстрактний образ деякої множини однотипних елементів реальності, що фіксує певні найбільш суттєві особливості та властивості цих елементів за умови нехтування іншими, несуттєвими (в аспекті задачі даної моделі) факторами. Відношення модельного образу до тих реальностей, які розглядаються на його основі, є відношенням абстрактного до конкретного в сфері фізичного знання. При цьому, чим вищим є рівень абстрагування, тим вище рівень даної моделі, тобто, її статус в ієрархічній системі моделей, що прийнята в даній версії фізичної інтерпретації природи.

Разом із тим, фізичні моделі, що розглядаються у початковому курсі загальної фізики (тобто, навчальні фізичні моделі) повинні мати певну виражену структуру їх навчального опису, яка складається з деякої низки атрибутів опису, адекватної фізичній сутності моделі і вибраному способу опису, і відповідної системи взаємних зв'язків між цими атрибутами. При цьому у методичному і дидактичному аспектах є доцільним, щоби атрибутика та структура опису були однотипними для різних моделей. Це сприяє кращому сприйняттю та засвоєнню як принципів організації фізично-модельних уявлень взагалі, так і даної конкретної моделі.

Ми вважаємо, що логіка побудови навчальної фізичної моделі і послідовність навчальної презентації її атрибутів мають відповідати загальним закономірностям пізнання людиною предметів та явищ навколишнього світу. Це означає, що логіка побудови моделі і послідовність її навчальної презентації мають бути пов'язані з відомими з гносеології рівнями пізнання: від безпосередніх спостережень реальності – до формулювання відповідної моделі та її абстрактному формально-математичному опису і, у подальшому, –

до використання результатів цього опису у часткових (менш абстрагованих) моделях.

Склад атрибутики навчальної фізичної моделі має враховувати експериментальний характер фізичної науки і ґрунтуватися на розумному співвіднесенні:

- об'єктивної реальності і фізичного моделювання;
- емпіричного і теоретичного у фізичних описах;
- фізичної сутності моделі та її математичного апарату;
- фундаментальних та часткових фізичних поняттях та законах.

Пропонується такий склад атрибутів навчальної фізичної моделі та послідовність їх навчальної презентації.

1. *Емпіричні засади фізичної моделі.* Під емпіричними засадами даної фізичної моделі ми розуміємо певну сукупність об'єктів і процесів спостережуваної у дослідах реальності, які на відповідному рівні абстрагування доцільно описувати на основі даної моделі. Це можуть бути реальні спостереження, досліди, експерименти (наприклад, спостереження падіння тіл у вакуумі), а також, уявні експерименти, які, однак, спираються на результати реальних експериментів (наприклад, уявний експеримент Галілея по спостереженню фізичних процесів у двох різних інерціальних системах відліку, або відомий уявний експеримент по розсіянню електронів на двох паралельних щілинах тощо).

2. *Загальна постановка задачі фізичного моделювання.* Цей компонент структури навчальної фізичної моделі розробляється разом з попереднім, а презентується відразу після нього. Необхідно чітко і обґрунтовано вказати, які саме фактори, властивості і т. п., притаманні даній емпірії будуть виступати предметом модельного дослідження, а які не будуть враховуватися.

Зазначимо, що навчальний опис при презентації пп. 1 та 2 повинен, переважно, мати вербальний характер, практично без використання математичного апарату. Цей опис має за мету попередню орієнтацію студентів у фізиці явищ, що розглядаються, обґрунтування на якісному рівні наступного модельного абстрагування, виявлення та пред'явлення сутнісних основ відповідної моделі. Зазначимо, що емпірія, відібрана для обґрунтування даної моделі, і відповідна постановка задачі моделювання не завжди відповідають реальним історичним аналогам та реальній послідовності подій.

При здійсненні навчального опису емпіричних засад даної фізичної моделі слід звертати увагу на те, що одна й та сама емпірія, взагалі кажучи, може бути пояснена на основі різних модельних уявлень. Вибір конкретної моделі залежить від поставленої задачі моделювання. Можна сказати, що *сукупність емпіричних факторів і постановка задачі разом визначають вибір моделі.*

Може здатися, що наведена концепція формування навчального опису емпіричних основ та задачі фізичного моделювання є застосовною лише для простих моделей, що можуть бути уявлені у вигляді предметно-наочних (хоча і абстрактних) образів, які людина може відтворити у своїй свідомості («матеріальна точка» – порошок, «суцільне середовище» – рідина, що тече і т.п.) і не може бути вико-

ристанню для тих моделей, що не мають наочно-предметних аналогів у повсякденному житті. Однак, ми вважаємо, що навіть найбільш абстрактні моделі, що розглядаються у курсі (наприклад модель «квантова мікрочастинка») мають базуватися на певних чітко сформульованих емпіричних засадах. Інакше буде втрачений принципово важливий для навчального курсу зв'язок фізичного моделювання (як провідного методу фізичного дослідження реальності) із самою цією реальністю (як предмету дослідження). А саме у виявленні цього зв'язку між фізикою та реальним світом і полягає одна з найважливіших задач фізичної освіти для нефізичних спеціальностей.

3. *Визначення моделі, що розглядається.* Як було зазначено вище, фізична модель являє собою узагальнений образ деякої сукупності однотипних але індивідуально різних елементів реальності, сформований на певному рівні абстрагування. Ці фактори і визначають *склад компонентів визначення моделі*. Він містить:

- *назву моделі* – зазвичай, ця назва відповідає тим елементам реальності, які описує дана модель. Наприклад, модель ідеального газу описує поведінку усіх газів за певних умов;
- *ознаки модельного абстрагування* – низку вербальних та математичних формул, які відмежовують дану модель як, з одного боку, від об'єктів реальності, які вона описує, так і з іншого боку, від інших фізичних моделей.

Ми вважаємо, що наявність у навчальному курсі чітких і аргументованих визначень навчальних фізичних моделей, що розглядаються, є важливим системотворюючим фактором, що має формувати не тільки розуміння структури і сутності фізичної інтерпретації природи, а й системність та структурність мислення самих студентів.

4. *Понятійний апарат моделі.* Низка фізичних понять, що використовуються у даній моделі, є засобом систематизації різноманітні емпіричних реальностей, на яких ґрунтується модель, та його переведення у простір модельного опису.

Фізичні поняття – це узагальнені модельні визначення об'єктів, процесів та явищ, які є предметом фізичного дослідження, а також їхніх окремих фізично суттєвих властивостей.

Деякі поняття зводяться до вербальних формулювань (наприклад, такі поняття як «атомне ядро», «квант електромагнітного випромінювання» у моделі атому Бора та ін.). Зазначимо, що визначення фізичної моделі (див. п. 3) також відноситься саме до таких понять, Цей тип понять не передбачає проведення з ними математичних дій.

Більшість понять мають математичну форму, тобто описують фізично суттєві риси реальності за допомогою певних математичних конструктив: чисел (фізичних величин), векторів, функцій, геометричних утворень (точка, лінія і т. п.). Такі поняття ми називатимемо математизованими. Наприклад, інертні властивості матеріальної точки кількісно виражається за допомогою *фізичної величини*, що називається масою. Інтенсивність і напрям механічної дії одного тіла на інше характеризується *вектором* сили. Розподіл молекул у газі за швидкостями їхнього руху визначається відповідною *функцією* розподілу. Зміна з часом просторового положення деякої точки тіла при його русі описується за допомогою *геометричного об'єкту* – лінії, яка називається траєкторією цієї точки і т. п. Важливою обставиною є те, що математичні конструкти, що використовуються у якості математизованих фізичних понять допускають проведення з ними відповідних математичних операцій (додавання, множення, диференціювання та інтегрування функцій та ін.), причому результат коректної математичної операції у певних випадках теж має фізичний сенс. Так, геометричне додавання векторів сил дає у результаті вектор рівнодійної сили, похідна від функції залежності шляху тіла від часу дорівнює величині швидкості руху і т.п.

Математизовані фізичні поняття, що застосовуються у даній моделі, відіграють роль підґрунтя, за допомогою якого реалізується математична інтерпретація фізичного змісту цієї моделі. За своїм статусом такі поняття відіграють роль проміжної ланки між об'єктивною реальністю та її абстрактно-математичним описом.

Важливим аспектом навчальної презентації фізичних понять, пов'язаних з даним модельним описом, є висвітлення питань, що стосуються ролі процесу вимірювання у фізичному моделюванні. Стосовно моделі, що розглядається, це означає розгляд співвіднесення сукупності її математичних понять та низки характеристик, що можуть бути виміряні в експерименті (спостережуваних величин). Особливу актуальність це набуває при навчальному розгляді моделей квантової фізики (наприклад, моделі «квантова мікрочастинка»), де зв'язок між станом системи і результатами вимірювань її параметрів мають неоднозначний, точно передбачуваний характер. У будь-якому разі питання емпіричного та експериментального визначення кількісних характеристик системи, що розглядається, та їхні співвіднесення з математичними поняттями відповідної моделі мають бути представлені у курсі, оскільки саме вони відображають важливу властивість фізичного знання – його експериментальний характер.

5. *Математичний опис моделі і фізичні закони.* Математичний опис моделі являє собою певну низку математичних рівнянь (алгебраїчних, диференціальних, векторних тощо), у яких у якості символів виступають деякі математизовані поняття, що належать до переліку понять даної моделі. Таким чином утворюються математичні формулювання *фізичних законів*, що складають провідний зміст даної навчальної фізичної моделі і утворюють *аналітичну компоненту* цієї моделі.

Фізичні закони мають подвійний сенс – світоглядний (теоретичний) та практичний.

Зі *світоглядного боку* математичне рівняння фізичного закону – це відображення сутнісних фізичних закономірностей певної системи як предмету фізичного модельного опису на основі трансляції цих закономірностей у площину математичного формалізму, здійснене мовою понятійного апарату даної моделі, зазвичай у вигляді математичних рівнянь. Математичні рівняння фізичних законів зазвичай передбачають певну процедуру їх розв'язання і отримання відповідних (математичних) результатів. Слід зазначити важливість фізичної інтерпретації та аналізу отриманих таким чином математичних результатів, формулювання відповідних висновків.

З *практичного боку* фізичні закони являють собою алгоритми розрахунків чисельних значень певних фізичних величин за відомими значеннями інших величин, у тому числі при фізичному моделюванні професійно-значущих систем. Саме це, загалом, і визначає практичне значення фізики як науки взагалі і, зокрема, значення фізичного моделювання для підготовки фахівців з нефізичних спеціальностей.

Зазначимо, що існують і чисто вербальні фізичні закони, які не можуть бути виражені у вигляді математичних рівнянь (перший закон Ньютона, принцип Гюйгенса-Френеля та ін.).

В процесі навчальної презентації фізичних законів слід розрізняти фундаментальні та часткові закони.

Фундаментальні фізичні закони мають загально-фізичний статус, їх загальний сенс не залежить від модельної конкретики, хоча й по-різному проявляється у різних моделях. Наприклад, закон збереження енергії у моделі термодинамічної системи проявляється у вигляді першого закону термодинаміки, а у моделі ідеального осцилятора – у вигляді незмінності його енергії в процесі коливань. До фундаментальних законів відносяться закони збереження (енергії, імпульсу і т. д.), закони, що описують фундаментальні взаємодії (наприклад, закон всесвітнього тяжіння) та деякі інші закони (докладніше про це див. [4]).

Часткові закони – це закони, які можуть застосовуватися тільки для одної певної моделі, або для невеликої кількості однотипних моделей (наприклад, другий закон Ньютона, закон Менделєєва-Клапейрона та ін.).

6. *Результати модельного опису.* В теоретичному аспекті результатами модельного опису є отримання математичного рівняння або, у загальному випадку низки рівнянь, які описують у границях даної модельної побудови стан фізичної системи та його еволюцію у залежності від зовнішніх умов, з відповідною фізичною інтерпретацією цих рівнянь.

В практичному аспекті (наприклад, при розв'язанні конкретної розрахункової фізичної задачі) результати мо-

дельного опису складаються з результатів розв'язань зазначених математичних рівнянь моделі з отриманням числових значень відповідних величин.

Зазначимо, що отримані результати модельного опису повинні відповідати сформульованій раніше задачі моделювання (див. п. 2), що забезпечує проблемний характер викладання фізики.

Результати модельного опису, отримані для даної моделі, можуть бути використані для фізичного дослідження систем за допомогою моделей нижчого рівня, ієрархія і глибина викладу яких у навчальному курсі може варіюватися у залежності від концепції та цільових настанов цього курсу. До переліку таких моделей можуть входити і моделі професійно-значущих (з точки зору фахівця з певної нефізичної спеціальності) систем. Це є досить важливим для фізичної освіти в технічному закладі, оскільки дозволяє, не порушуючи суто фізичного характеру змісту курсу і способу його представлення, виявити і презентувати безпосередні зв'язки фізики з предметною професійно-значущою сферою і проілюструвати методи фізичного моделювання у цій сфері. Як свідчить досвід викладання, такий аналіз професійно-предметної сфери на ґрунті фізичного моделювання є не тільки важливим в аспекті методології і міждисциплінарних зв'язків, але й викликає значне зростання зацікавленості студентів до вивчення самої фізики.

Наведений аналіз елементів структури навчальних фізичних моделей загального курсу фізики для нефізичних спеціальностей та взаємозв'язків цих елементів дозволяє зробити **основні висновки**, які можна розглядати як рекомендації по їх розробці, структуруванню та застосуванню у курсі.

1. Навчальні фізичні моделі загального курсу фізики для нефізичних спеціальностей повинні мати виражену структуру їх навчального опису, яка складається з певної низки атрибутів опису і відповідної системи взаємних зв'язків між цими атрибутами. При цьому у методичному і дидактичному аспектах є доцільним, щоби атрибутика та структура опису були однотипними для різних моделей.

2. До основних атрибутів навчальної фізичної моделі належать: її емпіричні засади, задача моделювання, визначення моделі (її назва та ознаки модельного абстрагування), понятійний апарат, фізичні закони та відповідні ним математичні рівняння; результати модельного опису.

3. Математизовані фізичні поняття дозволяють використовувати в модельних описах результати безпосередніх вимірювань відповідних характеристик системи, що розглядається, і надають можливість кількісного її опису. Це робить фізику кількісною і експериментальною наукою.

4. Кожна навчальна фізична модель містить певну низку атрибутивних її фізичних законів, математичні рівняння яких складають аналітичну компоненту моделі. Рівняння законів виступають математичним виразом закономірностей стану та еволюції фізичної системи, що розглядається, у межах даних модельних уявлень.

5. Рівняння фізичних законів мають двоїстий характер. В світоглядному аспекті вони є результатом трансляції об'єктивних природних зв'язків та закономірностей у простір математичного формалізму, проведеної на ґрунті та у межах певної фізичної моделі. У практичному аспекті ці рівняння використовують як алгоритми розрахунків значень певних фізичних величин за відомими значеннями інших величин.

6. Результати модельного опису (рівняння відповідних законів, числові значення величин, отримані шляхом роз-

в'язання цих рівнянь) мають відповідати поставленій задачі моделювання, що відповідає проблемному характеру викладання.

Список використаних джерел:

1. Суханов А.Д. Фундаментальный курс физики : учеб. пособие для вузов : в 4-х т. / А.Д. Суханов. – М. : Агар, 1996. – Т. 1: Корпускулярная физика. – 536 с.
2. Фоменко В.В. Курс загальної фізики. Модуль 1. Класична механіка : навчальний посібник / В.В. Фоменко. – Кіровоград : КЛАНУ, 2012. – 156 с.
3. Фоменко В.В. Курс загальної фізики. Модуль 2. Молекулярна фізика і термодинаміка : навчальний посібник / В.В. Фоменко. – Кіровоград : ДЛАУ, 2011. – 88 с.
4. Фоменко В.В. Поняття і закони в курсі загальної фізики для нефізичних спеціальностей в аспекті навчального фізичного моделювання [Текст] / В.В. Фоменко // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2009. – Вип. 82. – Ч. 1. – С.114-119.

В. В. Фоменко

Кіровоградська летня академія Національного авіаційного університету

СТРОЕНИЕ УЧЕБНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ В КУРСЕ ОБЩЕЙ ФИЗИКИ ДЛЯ НЕФИЗИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Рассмотрена проблематика формирования идеальных учебных физических моделей в курсе общей физики для нефизических специальностей, в частности, проблема внутреннего строения этих моделей. Предложена структура и состав компонентов модели, в который входят: эмпирические основы модели, задача моделирования, определение модели (ее название и признаки модельного абстрагирования), понятийный аппарат модели, математическое описание и физические законы; результаты модельного описания. Приводится описание содержания и смысла каждого из этих элементов. Определяется роль понятийного аппарата модели. Физические законы и соответствующие им математические уравнения составляют основу физического модельного описания. Обсуждается роль физического моделирования в модельных описаниях профессионально-значимых систем для курсов физики по нефизическим специальностям.

Ключевые слова: физическое образование, курс общей физики для нефизических специальностей, учебные физические модели, атрибутика физических моделей, физические понятия, физические законы.

V. V. Fomenko

Kirovograd Flight Academy of National Aviation University

STRUCTURE OF THE EDUCATIONAL PHYSICAL MODELS IN THE COURSE OF GENERAL PHYSICS FOR NON-PHYSICAL SPECIALTIES

The problems of formation of ideal educational physical models in general physics course for non-physical specialties are considered. The structure and composition of the components of the training of the physical model are offered. The structure of educational physical models includes: its empirical foundations, the task of modelling, the definition of the model (the name and attributes of model abstraction), the list of concepts, mathematical description and physical laws; the results of the model description. The role of the conceptual apparatus of the model, physical laws and the corresponding mathematical equations in the educational model descriptions are discussed.

Key words: physical education, general physics course for non-physical specialties, educational physical models, attributes of physical models, physical concepts, physical laws.

Отримано: 18.05.2016

Н. В. Форкун

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
e-mail: forkun_n@ukr.net

НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В СТАРШІЙ ШКОЛІ НА ЗАСАДАХ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ

У статті описані основні методичні аспекти навчання механіки в старшій школі в межах компетентісного підходу. Обґрунтовано доцільність використання компетентісно орієнтованих завдань в початковому процесі з фізики. Показано, що їх використання сприяє підвищенню ефективності, якості навчально-виховного процесу з фізики, активізації пізнавальної діяльності учнів, виникненню стійкого інтересу, розвитку компетенцій. Практика свідчить, що використання інновацій в навчальному процесі на засадах компетентісного підходу дає можливість урізноманітнити процес вивчення теми, надає учню побувати в різних ролях, відчувати радість від власних відкриттів, переконує в тому, що кожен може власними силами здобувати знання й крім того показати власний продукт однокурсникам, друзям, вчителям.

Ключові слова: навчання, механіка, старша школа, компетентісний підхід, компетентісно орієнтовані завдання.

Актуальність теми. Сучасне суспільство висуває нові вимоги до рівня шкільної фізичної освіти: формування компетентної особистості, модернізація традиційних методик навчання фізики у відповідності до сучасних освітніх технологій, здійснення контролю у навчальному процесі з фізики в нових умовах, забезпечення результативної пізнавальної діяльності, реалізація технологій надійного коригування, регулювання та управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів.

У найближчому майбутньому на ринку праці потрібні будуть такі люди, які вміють вчитися, критично мислити, ставити мету та досягати її, працювати в команді, розв'язувати проблеми різними способами, спілкуватися в багатокультурному середовищі. Однак, на жаль, українська школа не готує до цього. Тому на даний час здійснюється оновлення змісту освіти.

Як зазначила міністр освіти і науки України Л. Гриневич, маємо запустити багато процесів одночасно, зупинити падіння якості та доступності освіти, орієнтувати її зміст на компетентності, «перенавчити вчителів», змінити структуру школи, забезпечити ці перетворення ресурсами. При цьому зберегти все найкраще, що є в українській школі [4, с.5]. Новий зміст освіти, заснований на формуванні компетентностей, необхідних для успішної самореалізації в суспільстві.

Постановка проблеми. Зазначені аспекти вимагають розробки нової методики навчання фізики, механіки зокрема: запровадження інноваційних технологій, новітніх досягнень у психолого-педагогічному, методичному та матеріально-технічному забезпеченні навчально-виховного процесу в аспекті компетентісного підходу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Провідні ідеї, на основі яких будується сучасна концепція фізичної освіти, розроблені та апробовані внаслідок науково-пошукових досліджень П.С. Атаманчука, О.І. Бугайова, С.П. Величка, С.У. Гончаренка, О.І. Іваницького, А.В. Касперського, Є.В. Коршака, О.І. Ляшенка, М.Т. Мартинока, А.І. Павленка, В.Ф. Савченка, М.І. Садового, В.П. Сергієнка, М.І. Шута та ін.

Окремі питання методики вивчення розділу «Механіка» розкрито у роботах П.О. Знаменського, О.В. Пьоришкіна, О.І. Бугайова, С.У. Гончаренка, Г.Я. Мякишева, Б.Б. Буховцева, О.Ф. Кабардіна, В.Ф. Савченка, А.В. Усової, В.П. Орехова, Е.Н. Горячкина, Г.В. Самсонової, Л.И. Резникова, В.Ф. Шаталова та ін.

Значний внесок у дослідженні компетентісного підходу до навчання у вітчизняній теорії й практиці належить П.С. Атаманчуку, Н.М. Бібік, М.І. Бурді, О.І. Локшиній, О.І. Ляшенку, О.В. Овчарук, О.І. Пометун, О.Я. Савченко, Т.М. Засекіній та ін.

Однак, недостатньо висвітленою залишається проблема практичного впровадження компетентісного підходу в навчальний процес з фізики, зокрема розділу «Механіка» в старшій школі.

Мета статті. Запропонувати власний підхід до удосконалення методики навчання механіки в аспекті компетентісного підходу.

Виклад основного матеріалу. Методика є своєрідним результатом дидактичного препарування змісту конкретної навчальної дисципліни у відповідності до обраних педагогічних технологій та методів навчання, можливостей навчально-

матеріальної бази та характеру орієнтирів (еталонів) управління навчально-пізнавальною діяльністю [1, с.25].

Один із шляхів оновлення методики навчання механіки, на нашу думку, є орієнтація на компетентісний підхід до навчання й створення ефективних механізмів його запровадження в практику роботи школи.

У Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти (постанова Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. №1392) вказано, що компетентісний підхід – спрямованість навчально-виховного процесу на досягнення результатів, якими є ієрархічно підпорядковані ключова, загальнопредметна і предметна (галузева) компетентності.

У проекті нового базового Закону України «Про освіту» записано, що компетентність – динамічна комбінація знань, способів мислення, поглядів, цінностей, навичок, умінь, інших особистих якостей, що визначає здатність особи успішно проводити професійну та/ або подальшу навчальну діяльність [5].

Здійснення переходу до компетентісної моделі навчання передбачає принципово нову мету в навчальному процесі школи, оновлення структури та змісту навчання фізики, визначення та оцінювання результатів навчання через ключові та предметну компетентності учня, запровадження компетентісно орієнтованих форм і методів навчання.

Компетентісний підхід на уроках фізики передбачає: уміння учнів бачити і застосовувати фізику в реальному житті; уміння будувати і досліджувати фізичну модель (в механіці: модель реактивного двигуна, математичний маятник, пружинний маятник); інтерпретувати отримані результати; проводити досліди і експерименти з фізичними явищами і процесами; розв'язувати теоретичні та прикладні проблеми, пов'язані з реальними ситуаціями в житті.

З розділу «Механіка» розпочинається вивчення фізики у старшій школі. Знання механіки необхідно для пізнання навколишнього світу, тому що будь-яке явище у світі пов'язане з рухом. Як зазначав Аристотель, «хто не знає руху, той не розуміє природи» [3, с.8].

Проблема вивчення механіки у старшій школі є багатоаспектною. Розділ «Механіка» є математично непростим розділом, містить багато формул, математичних викладок, потребує роботи з графіками, використання просторових уявлень тощо. Тому учні повинні володіти математичним апаратом на високому рівні. З іншого боку, матеріал розділу дозволяє демонструвати логіку наукового пізнання; містить багато демонстрацій, можливостей для проведення експериментів, приклади виявлення і застосування фізичних законів у житті та практиці, сучасній науці та техніці, відомостей з історії фізики, що викликає неабиякий інтерес в учнів.

Ми вважаємо, що під час навчання фізики в старшій школі вчителю варто від пояснювально-ілюстративних, авторитарних, технологій навчання більш рішуче переходити на технології дослідництва, пошуку, творчого навчання, коли на перший план виходить учень, як суб'єкт-діяч, а не суб'єкт-виконавець [1]. При цьому має бути присутня зорієнтованість на власний досвід, на пошукову і творчу активність. Адже основне призначення компетентісного підходу полягає у створенні умов для самоорганізації учнем себе і своєї діяльності, виявлення і розвитку його творчих можливостей, формування власної позиції.

Механіку ми прагнемо показати як живу науку, що є частиною нашого життя, частиною загальнолюдської культури і надбанням сучасної цивілізації. На етапі модернізації та інформатизації освіти виникає необхідність впровадження нових форм і методів роботи з учнями. Саме застосування інноваційних технологій навчання робить урок фізики сучасним та ефективним, а також сприяє підвищенню якості навчально-виховного процесу та внутрішньої мотивації учнів; учень стає творцем власної траєкторії навчання.

Тому пропонуємо учням на уроках фізики розв'язувати компетентнісно орієнтовані завдання, здійснювати аналіз життєвих ситуацій, використовуємо засоби візуалізації навчального матеріалу, проводимо експерименти ужиткового спрямування, учнівські дослідження, проекти, розв'язування проблемних завдань і задач тощо. Крім того залучаємо в навчальному процесі емоційну сферу учня, враховуємо індивідуальні здібності, природні нахили та обдарування учнів.

За допомогою використання компетентнісних задач перед учнем постає значуща для кожного з них проблемна ситуація, що, в свою чергу, ініціює активізацію їх інтелектуальної самостійної діяльності. Учителю для розробки компетентнісних задач необхідно проаналізувати навчальну програму, вимоги до досягнень учнів з теми, визначення компетентностей, які будуть перевірятися під час розв'язання, формулювання умови задачі, створення «дорожньої карти» для учня, складання критеріїв оцінювання завдання, підготовка потрібних форм для учнів.

Навчання розв'язувати компетентнісно орієнтовані задачі з фізики означає оволодіння учнями старшої школи знаннями про різні способи їх представлення (текстовий, графічний тощо), технологіями розв'язування, вміннями добирати експериментальні, творчі та дослідницькі задачі, визначати систему задач для контролю і корекції знань.

Наведемо приклади різних типів завдань, які використовуємо під час вивчення розділу «Механіка»:

1. Аналіз життєвих ситуацій. Тема «Умови рівноваги тіла». Учень пропонуємо підійти до стіни без плінтуса. Стати до неї лівим або правим боком і щільно притиснутися до стіни. Потім зберігаючи рівновагу, підняти ногу, яка не притиснута до стіни. При кожній спробі учень втрачає рівновагу. Чому?



Рис. 1. Фото-задача

2. Скласти власні фото-задачі та запропонувати своїм однокласникам їх розв'язати. Наприклад, фото-задача (рис. 1). Автомобіль рівномірно рухався дорогою так, що за 15 хв. проїжджав 15 км.

Чи порушував водій автомобіля правила дорожнього руху тоді, коли проїжджав повз дорожній знак?

3. Домашні експериментальні завдання-дослідження. Наприклад, завдання 2. Підніміться на ліфті на дев'ятий поверх будинку, а потім спустіться на п'ятий. Виміряйте час кожної поїздки. Врахуйте, що висота одного поверху дорівнює 3 м. Обчисліть швидкість ліфта на кожній ділянці. Побудуйте графіки руху та швидкості ліфта [6, с.53].

4. Проекти «Порівняння швидкостей рухів тварин, техніки», «Механіка навколо нас», «Коливальні рухи в живій природі», «Механіка людини» та інші.

5. Створити карту асоціацій з даної теми та пояснити всі її елементи. Наприклад, до теми «Рівномірний прямолінійний рух. Швидкість руху. Рівняння прямолінійного руху. Графіки залежності кінематичних величин від часу для рівномірного прямолінійного руху» було створено таку карту (див. рис. 2).

6. Виконати інтерактивні вправи створені в середовищі LearningApps (див. рис. 3). Даний ресурс можна використовувати на різних етапах уроку, а також в якості домашнього завдання, самостійної роботи тощо.

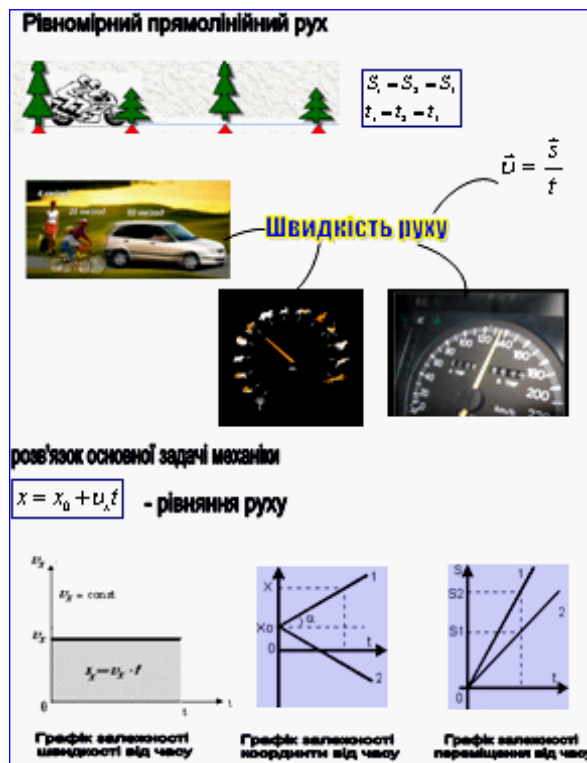


Рис. 2. Карта асоціацій «Рівномірний прямолінійний рух. Швидкість руху»



Рис. 3. Головна сторінка LearningApps.org

Крім того, для кращого забезпечення навчально-пізнавального процесу з фізики учням пропонуємо еталонні завдання у вигляді зауважених формулювань учителя [1]:

- завчені знання – «Розкажіть про...», «Як називається...»;
- розуміння головного – «Сформулюйте іншими словами», «Виділіть головне з прочитаного», «Відтворити головний зміст в структурі»;
- наслідування – «Навести аналогічний до попереднього приклад»;
- повне володіння знаннями – «Розкласти на складові частини», «Висловити критичні зауваження», «Пояснити як і чому...»;
- уміння застосовувати знання – «Пояснити мету застосування», «Висловити критичні зауваження», «Підсумувати»;
- навичка – «Використовуючи схему, алгоритм, розкажіть...», «Подібно до..., виконати...»;
- переконання – «Як же бути, коли...», «З точки зору...», «Висловити свої ідеї щодо...», «Як, на вашу думку, можна застосувати явище в побуті?»

Вважаємо, що головною умовою ефективності навчання розділу «Механіка» на основі компетентнісного підходу є комплексне забезпечення усіх складових навчального процесу: визначення мети навчання; відбір відповідного змісту

навчання; оновлення навчально-методичного забезпечення; впровадження ефективних методів, прийомів навчання і форм організації навчальної діяльності; відповідна професійна підготовка вчителя тощо.

Практика свідчить, що використання в навчальному процесі компетентісно орієнтованих завдань з фізики дає можливість урізноманітнити процес вивчення теми, викликає інтерес до матеріалу, який вивчається, надає учню побувати в різних ролях, адже він сам може складати такі завдання, відчути радість від власних відкриттів, переконає в тому, що кожен може власними силами здобувати знання й крім того показати власний продукт однокурсникам, друзям, вчителям.

Практика доводить, що використання інноваційних технологій навчальної діяльності старшокласників на основі компетентісного підходу формує науковий світогляд учнів, розкриває роль фізичного знання і життя людини і суспільному розвитку, розвиває креативність, творчість, оригінальність, образне мислення, формують компетенції старшокласника, прогноують подальшу діяльність майбутнього випускника.

Висновки. Компетентісний підхід до навчання механіки, на нашу думку, в умовах сучасної школи допоможе підготувати учня старших класів, майбутнього випускника, здатного творчо застосовувати здобуті знання, самостійно шукати, аналізувати, використовувати інформацію, мислити радіально; набувати необхідних компетенцій та особистісних якостей; змінюватися самому та прагнути постійного самовдосконалення.

Перспективи подальших досліджень вбачаємо в розробленні часткових питань методики навчання розділу «Механіка» в старшій школі з позицій компетентісного підходу.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Дидактичне забезпечення семінарських занять з курсу «Методика навчання фізики» (загальні питання) : навчально-методичний посібник/ П.С. Атаманчук, О.М. Семерня, Т.П. Поведа. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2010. – 392 с.
2. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики / П.С. Атаманчук. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет, 1999. – 174 с.
3. Гончаренко С.У. Методика як наука : навч. посіб. / С.У. Гончаренко. – Хмельницький : Вид-во ХГКП, 2001. – 30 с.
4. Нова школа. Простір освітніх можливостей [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/serpnevi-pedagogichni-konferencziyi-2016.html>

УДК 378.14.014.13

Г. П. Чуйко¹, О. В. Дворник¹, Р. А. Поведа²

¹Чорноморський національний університет імені Петра Могили,

²Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
e-mail: gp47@mail.ru, olga_dvornik@mail.ru, povedar@gmail.com

ІНТЕГРАЦІЯ ПРОГРАМИ ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 151 «АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ» У ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ПРОСТІР ВИЩОЇ ОСВІТИ

Публікація представляє досвід авторів у розробці вітчизняних навчальних програм і планів підготовки бакалаврів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» інтегрованих у європейський навчальний простір вищої освіти (ЕНЕА). Навчальна програма поділена на нормативні (обов'язкові) та варіативні (селективні) дисципліни. Навчальна програма підготовки бакалаврів складається з 37 навчальних модулів, кредитний обсяг яких у межах (3-10) ECTS. Автори орієнтувалися на досвід європейських університетів та методологію накопичення компетенцій, які має набути бакалавр упродовж навчання. Разом з тим проєкт програми достатньо гнучкий для врахування потреб локальних ринків праці через варіативну частину.

Ключові слова: навчальний план, комп'ютерно-інтегровані технології, CAE, Європейський простір вищої освіти (ЕНЕА).

Вступ. Напрямок європейської інтеграції України включає в себе також і освітній простір, і така інтеграція вимагає переформатування освітніх програм вищої школи. Досвід провідних європейських університетів вказує на необхідність змін галузевих стандартів вищої освіти України. Чекати повного або часткового упровадження європейських «легал» шляхом «згори» в умовах автономії університетів не є продуктивним. Продуктивнішими виглядають дії «на випередження», створення власних, орієнтованих на євро-

5. http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=58639
6. Мацюк В. Фізика : збірник задач / В. Мацюк, Н. Струж, О. Слободян. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2015. – 208 с.
7. Методика навчання фізики у старшій школі : навч. посіб. / [В.Ф. Савченко, М.П. Бойко, М.М. Дідович та ін.] ; за ред. В.Ф. Савченка. – К. : ВЦ «Академія», 2011. – 296 с. – (Серія «Альма-матер»).

Н. В. Форкун

Каменець-Подольський національний університет
імені Івана Огієнка

ОБУЧЕНИЕ ФИЗИКЕ В СТАРШЕЙ ШКОЛЕ НА ЗАСАДАХ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА

В статье описаны основные методические аспекты обучения механики в старшей школе в рамках компетентностного подхода. В статье обосновано целесообразность использования компетентностных заданий в процессе обучения физики. Показано, что их использование способствует повышению эффективности, качества учебно-воспитательного процесса по физике, активизации познавательной деятельности учащихся, возникновению устойчивого интереса, развития компетенций. Практика показывает, что использование инноваций в процессе на засадах компетентностного обучения помогает разнообразить обучение темы, дает возможность ученику попробовать себя в разных ролях; ощутить радость от собственных открытий, убеждает в том, что каждый может собственными силами приобретать знания и кроме того показать свой продукт однокурсникам, друзьям, учителям.

Ключевые слова: обучение, механика, старшая школа, компетентностный подход, компетентностные задания.

N. V. Forkun

Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University

TEACHING PHYSICS IN HIGH SCHOOL ON THE BASIS OF COMPETENCE APPROACH

In the article the feasibility of using a competency-oriented tasks in education process in physics. It is shown that the use of competence oriented tasks help of improvised efficiency, quality of the educational process in physics, cognitive activity of students, the emergence of a sustainable interest, competence development. Practice shows that the use of innovation in the educational process on the basis of competence approach enables of diversify the process of studying the topic; feel the joy of their own discoveries convinces everyone can get their own knowledge and also show your product classmates, friends, teachers.

Key words: physics, high school, mechanics, competence approach, competency-oriented tasks.

Отримано: 26.08.2016

пейські зразки навчальних програм, які враховуватимуть можливості та перспективи університетів.

Вчасно створені та апробовані варіанти освітніх програм, орієнтовані на європейські, можуть бути важливим способом підвищення конкурентоздатності університету, причому як на внутрішньому ринку освітніх послуг, так і на зовнішньому.

Мета статті. Метою нашого дослідження було переформатування навчальних планів підготовки бакалав-

рів зі спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» з урахуванням структур та змісту аналогічних планів провідних університетів Європи для тієї ж спеціальності. В цій публікації ми намагалися представити спосіб європейської інтеграції навчальних планів з одночасним збереженням кращого досвіду вітчизняної освіти, з урахуванням сучасних вимог до кваліфікацій спеціалістів в області комп'ютерних технологій.

Нормативний базис та деякі наслідки нового закону «Про вищу освіту». Відповідно Закону України «Про вищу освіту» Постановою Кабінету Міністрів України від 29 квітня 2015 року № 266 затверджено перелік галузей і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти [1]. Пізніше, наказом Міністерства освіти і науки України від 6 листопада 2015 року № 1151 [2] затверджено таблицю відповідності Переліку напрямів, спеціальностей та галузей знань, за якими здійснюється підготовка фахівців та здобувачів вищої освіти. Ці документи передбачали наблизити українську номенклатуру напрямів підготовки та спеціальностей до європейської практики.

Внаслідок цих рішень, напряму підготовки бакалаврів 6.051003 «Приладобудування», який був ліцензований в нашому університеті, нині відповідає спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології».

Відповідно до постанови КМУ [1] та наказу МОН [2] ми вирішували задачу розробки нової концепції підготовки бакалаврів та магістрів зі спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» (АКІТ). Попередньо ми провели ретельний аналіз попиту на висококваліфікованих спеціалістів, як на місцевому ринку праці, так і на європейських ринках праці, а також вивчили досвід університетів Європи, які ведуть підготовку бакалаврів аналогічної спеціальності. Як результат, основну увагу ми приділили освітнім програмам напряму «комп'ютерно-інтегровані технології» (КІТ). Підхід спрямований на формування компетенції, – кардинально відмінний від традиційного підходу, який націлений на формування знань та навичок, – ми поклали в основу зазначеної розробки.

Концепція спеціальності «комп'ютерно-інтегрована інженерія» (CAE). Варто відмітити, що лише невелика кількість університетів Європи здійснює підготовку зі спеціальності «комп'ютерно-інтегрована інженерія», яка за змістом найбільш близька до нашої спеціальності АКІТ [3, 4]. Зокрема, така підготовка здійснюється у двох британських англійських університетах: Кренфілдському та в університеті Центрального Ланкаширу.

У ширшому розумінні комп'ютерно-інтегрована інженерія (CAE – англ. Computer Aided Engineering) охоплює використання комп'ютерів в усіх галузях інженерії: від комп'ютерно-інтегрованого проектування (САПР, або САД) до виробництва продукції (САМ – Computer Aided Manufacturing [3, 4]).

У вузчій трактовці CAE – загальноприйнята англійська назва програм або програмних пакетів, призначених для інженерних розрахунків, аналізу і комп'ютерного моделювання (або симуляції) фізичних, або технічних, технологічних, економічних процесів тощо. Розрахункова частина програмних пакетів найчастіше базується на апробованих чисельних методах рішення диференціальних рівнянь зокрема: методі скінченних елементів, методі скінченних об'ємів, метод скінченних різниць і таке інше.

CAE-системи – це різноманітні програмні продукти, що дозволяють за допомогою комп'ютерно-розрахункових методів оцінити, як поведеться математична модель виробу в різних умовах експлуатації, допомагають перекоонатися в працездатності виробу, без значних затрат часу і ресурсів. Сучасні системи автоматизації інженерних розрахунків (CAE) застосовуються спільно з САД-системами, часто інтегруються в них, в цьому випадку застосовують гібридні САД/CAE-системи. САД-системи відомі у нас також під аббревіатурою САПР – системи автоматичного проектування. САПР (або САП, АСП) – автоматизовані системи технологічного процесу проектування промислових виробів, а останніми часами також програмних продуктів, кінцевим результатом яких є проектно-конструкторська документація.

CAE-системи відрізняються великою різноманітністю [5], наприклад: CASE – системи комп'ютерної інженерії програмних продуктів, CAS – комп'ютерно-інтегрована хірургія, або PLM (Product Lifecycle Management) управління життєвим циклом продукту. До систем комп'ютерної інженерії (CAE) відносять також такі спеціалізовані програмні продукти як Finite Element Analysis (FEA), Computational Fluid Dynamics (CFD), Multibody dynamics (MBD), та різного типу програмні продукти для математичної оптимізації, наприклад, Global Optimization Toolbox інтегрований з MATLAB.

Нарешті, такі відомі універсальні системи комп'ютерної математики та інженерних розрахунків як MATLAB, MAPLE або MATHEMATICA, також є інструментарієм сучасних спеціалістів з комп'ютерно-інтегрованої інженерії.

Загальний опис програм підготовки бакалаврів CAE. Представлена програма підготовки бакалаврів інтегрована в ECTS – Європейську систему трансферу та накопичення навчальних кредитів [6]. Отримання освітньо-кваліфікаційного рівня (ОКР) бакалавра вимагає аби студент накопичив 240 кредитів протягом чотирьох років навчання.

Програма складається з 18 базових навчальних модулів (так званого ядра програми), включно з індивідуальною кваліфікаційною роботою наприкінці четвертого року навчання, які визначають професійну підготовку бакалавра в галузі комп'ютерно-інтегрованої інженерії. Розроблена програма і навчальний план підготовки бакалаврів мають тривалість 12 триместрів протягом чотирьох років навчання. Програма передбачає переддипломну практику в кінці четвертого року навчання та бакалаврську кваліфікаційну роботу по завершенні.

Навчальні модулі ядра бакалаврської програми (mandatory courses). Поєднання математичних, обчислювальних і практичних індустріальних стандартів CAE-систем складають основу спеціальних навчальних модулів, які охоплюють теорію та прикладні аспекти CAE, базове програмне забезпечення для моделювання, інженерний аналіз та імітаційне моделювання в різноманітних галузях, а також аналіз та візуалізацію даних. Цей набір спеціальних навчальних модулів спроектований з метою надати студентам знань, навичок програмування та практичної розробки і використання основних програмних продуктів CAE у широкому спектрі промислових умов.

Вісімнадцять навчальних модулів (предметів) складають ядро (нормативну частину) програми і обіймають трохи більше половини (53%) загальної кількості кредитів: 127 з 240.

Решта (113 кредитів, або 47%) припадає на варіативну частину програми. За умови, що варіативні модулі мають обсяг не менше 4-5 кредитів, їх може бути не більше 20-25. Отже, загалом навчальна програма не перевищуватиме 40 дисциплін (навчальних модулів), або в середньому 10 таких модулів протягом навчального року. Характеристики навчальних модулів ядра програми подано в *таблицях 1, 2 та 3.*

Таблиця 1.

Перший рівень

№	Навчальний модуль	Короткий опис змісту	ECTS
1.	Інженерний аналіз	Прикладні розділи математики за межами стандартного курсу вищої математики, необхідні для вивчення комп'ютерно-інтегрованої інженерії	7
2.	Комп'ютерна графіка та САД (комп'ютерно-інтегрований дизайн – САД)	Вступний курс інженерної графіки та комп'ютерного дизайну	7
3.	Автоматизовані системи технологічної підготовки виробництва – 1	Вступний курс, орієнтований на використання ЕОМ, зокрема автоматизації програмування устаткування з ЧПК (2-координатні лазерні верстати а також 3- і 5-координатні фрезерні верстати з ЧПК); токарні верстати, оброблювальні центри; автомати поздовжнього точіння і токарно-фрезерної обробки тощо	7

Продовження таблиці 1

Таблиця 4.

4.	Комп'ютерно-інтегрована електроніка	Основи електроніки, комп'ютерне проектування та дослідження електронних приладів та схем (SPICE, Sypur та інші програмні продукти)	7
5.	САЕ – комп'ютерно-інтегрована інженерія	Вступний курс до спеціальності з оглядом основних програмних продуктів для САЕ	7
6.	Мови програмування	Актуальні мови програмування (HTML, PHP, Python, VisualC тощо)	7
		Загалом	42

Таблиця 2.

Другий рівень

№	Навчальний модуль	Короткий опис змісту	ECTS
1.	Програмна частина CAD\CAM-систем	Системи 3D комп'ютерного моделювання та системи комп'ютерно-інтегрованого виробництва – огляд стандартного програмного забезпечення CAD\CAM-систем	7
2.	Операційний менеджмент – 1	Теоретичні основи операційного менеджменту, зокрема операційного менеджменту, проектування та управління проектами	7
3.	Основи розвитку програмних продуктів	Поняття розвитку програмних продуктів, концепція PLM – життєвого циклу продукту та його забезпечення	7
4.	Обчислювальна термо- та гідродинаміка	Комп'ютерні методи вирішення рівнянь тепло- та масо-переносу, а також потоків рідин	7
5.	Моделювання та контроль динамічних систем	Програмні пакети для моделювання динамічних інженерних систем. Динамічні системи, передатні функції, простір станів	7
6.	Контрольно-вимірювальні системи	Статичні та динамічні характеристики вимірювальних систем. Вступ до моделювання контрольних систем в MATLAB	7
		Загалом	42

Таблиця 3.

Третій рівень

№	Навчальний модуль	Короткий опис змісту	ECTS
1.	Комп'ютерна графіка та CAD (комп'ютерно-інтегрований дизайн – CAD) – 2	Теорія та практика CAD з використанням сучасних програмних засобів комп'ютеризованого проектування	7
2.	Принципи інженерного імітаційного моделювання	Фактори, які визначають точність комп'ютерного моделювання методом фінітних елементів та застосування програмного забезпечення	5
3.	Операційний менеджмент – 2	Операційний менеджмент на виробництві, та в процесі створення програмних продуктів, або проектування	5
4.	Автоматизовані системи технологічної підготовки виробництва – 2	Поглиблений курс	5
5.	Моделювання та контроль динамічних систем	Моделювання динамічних систем у Лапласівському та частотному діапазонах з використанням передатних функцій та MAPLE або MATLAB програмних пакетів	7
6.	Кваліфікаційна робота бакалавра та переддипломна практика		14
		Загалом	43

Варіативна частина програми. Варіативні навчальні модулі можуть гнучко реагувати на потреби ринку праці і визначати вужчу спеціалізацію бакалаврів. Орієнтовний набір таких варіативних дисциплін (варіативних відносно ядра програми) може бути таким, як показано в *таблицях 4 та 5:*

Перший рівень

Блок	№	Навчальний модуль	ECTS
Загальноосвітні та загально-інженерні дисципліни	1.	Українська мова за професійним спрямуванням	3
	2.	Іноземна мова	6
	3.	Фізична культура	0
	4.	Історія та культура України	4
	5.	Вища математика	20
	6.	Фізика	14
	7.	Теоретична механіка	4
	8.	Філософія	3
	9.	Основи економічних теорій	3
	10.	Правознавство	3
		Загалом	60

Таблиця 5.

Другий рівень

Блок	№	Навчальний модуль	ECTS
Дисципліни професійного спрямування	1.	Маркетинг	4
	2.	Логіка	3
	3.	Теорія автоматичного керування	7
	4.	Безпека ЖД і основи охорони праці	3
	5.	Організація та системи управління баз даних	9
	6.	Виробнича практика	5
	7.	Електротехніка та електромеханіка	9
	8.	Електроніка	7
	9.	Цифрова обробка сигналів	6
			Загалом

Отже, запропонована програма підготовки бакалаврів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» складається лише з 37 навчальних модулів. Всі такі модулі задовольняють вимогам сучасності [5], з мінімальним обсягом в 3, або більше, кредитів ECTS, та середньою кількістю приблизно 8-10 навчальних модулів на один навчальний рік. За своєю структурою, контентом та концепцією програма близька до відповідних європейських зразків [4].

Відповідність вимогам та нормам МОН до складання навчальних планів. Основним нормативним документом, який мав бути чинним на час розробки презентованого навчального плану і регламентував програму навчання фахівців, потрібно вважати галузевий стандарт за спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» та його складові: освітньо-професійна програма (ОПП) та освітньо-кваліфікаційна характеристика. Втім, єдиного, розробленого МОН галузевого стандарту спеціальності 151 на жаль не існує.

Варто відмітити, що реально існують лише окремі навчальні плани деяких університетів України, де здійснюється підготовка зазначених бакалаврів. Кожен університет при їх складанні насамперед враховує економічні особливості регіону, зокрема специфіку виробництв і підприємств, які потребують певних спеціалістів з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій. Однак, в кожному такому навчальному плані можна виокремити певний перелік однакових спільних професійно-орієнтованих дисциплін, що ми врахували під час розробки адаптованого під європейські зразки навчального плану.

Гуманітарний блок у нормативних та варіативних навчальних дисциплінах має складати не менше ніж по 12 кредитів ECTS, тобто загалом 24 кредити. До того ж вимоги до тижневого навчання студентів, до кількості контролів знань на один навчальний рік тощо, також необхідно було врахувати.

Нижче ми представляємо варіант розробленого навчального плану підготовки бакалаврів зі спеціальності 151 АКІТ у вигляді Excel-таблиць (*рис. 1*).

Висновки та пропозиції. Європейська орієнтація під час корегування та інтеграції навчальних програм і планів підготовки бакалаврів різних спеціальностей вищих навчальних закладів України є актуальною на довгу перспективу і потребує активних дій вже сьогодні. Автономія університетів також спонукає до творчості в цьому напрямі.

Сучасні вимоги до підготовки фахівців ІТ-сфери за умов жорсткої конкуренції з рейтинговими університетами, як під час вступної компанії, так і на ринках праці, мають вчасно і повно відображатися у програмах та планах підготовки бакалаврів.

Аналогічний запропонованому у цій роботі підхід до аналізу стану підготовки магістрів, а також механізм інтеграції навчальних програм і планів підготовки магістрів спеціальності 151 АКІТ у Європейській простір вищої освіти ми маємо намір представити в наступній роботі.

Список використаних джерел:

1. Постанова Кабінету Міністрів України від 29 квітня 2015 року № 266 «Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/266-2016-%D0%BF>
2. Наказ Міністерства освіти і науки України від 6 листопада 2015 року № 1151 «Про особливості запровадження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 29 квітня 2015 року № 266» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/usi-novivni/novini/2015/11/17/zatverdzheno-tablicyuzvidpovidnosti-pereliku/>
3. Computer Aided Engineering MSc (Магістерська програма), Cranfield University, UK [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.cranfield.ac.uk/Courses/Masters/Computer-Aided-Engineering> (accessed 7 September 2016).
4. Computer Aided Engineering BEng (Foundation Entry – бакалаврська програма), School of Engineering, UCLAN, University of Central Lancashire, UK [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.uclan.ac.uk/courses/beng_hons_computer_aided_engineering.php (accessed 7 September 2016).
5. Computer-aided Technologies. From Wikipedia, the free encyclopedia [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Computer-aided_technologies (accessed 7 September 2016).
6. ECTS. European Commission. Education and Training. – Retrieved from: http://ec.europa.eu/education/ects/ects_en.htm (accessed 7 Sept. 2016).

УДК 372.853(075.3)

Р. І. Швай

Національний університет «Львівська політехніка»,
e-mail: Roksolyanash@yahoo.com

ДО ПРОБЛЕМИ НАВЧАННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ОСОБИСТОСТІ

Створення відповідної моделі інноваційної особистості, здатної адаптуватися до зовнішнього світу, є складним завданням освіти. Змінюється розуміння процесу навчання і набуття знань. Сучасні технології мають великий вплив на життя, навчання та спосіб спілкування. Колективізм, як теорія навчання, пристосована до можливостей нашого часу стає базою для розробки і впровадження нових педагогічних технологій в умовах глобалізації та комп'ютерних технологій. Концепція конективізму полягає у поєднанні процесу навчання із можливостями сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. Одним з найважливіших аспектів конективізму є використання мережі як центральної метафори процесу навчання. Ключовою компетентністю цієї теорії є вміння користуватися технологічними досягненнями, знаходження інформації у зовнішніх базах даних та уміння їх пов'язати з наявними знаннями та іншою інформацією.

Ключові слова: інноваційна особистість, конективізм, інформаційно-комунікаційні технології, ключова компетентність.

Постановка проблеми. Формування особистості, здатної адаптуватися до зовнішнього світу, є одним з головних завдань сучасної освіти. Створення відповідної моделі особистості майбутнього є складним завданням, яке постає перед суспільними науками, оскільки відбувається на рівні прогнозів, що стосуються матеріальних і соціальних умов життя людини (економічних, демографічних, змін умов і організації праці тощо). Відсутнє обґрунтоване прогнозування системи необхідних характеристик людини майбутнього, хоча є розуміння, що майбутнє залежить від того, наскільки суспільство буде творчим, інноваційним, з прагненням до самореалізації.

Аналіз актуальних досліджень. Основні концепції педагогіки творчості, інноваційності, різні аспекти креативності, інноваційних систем, базові та додаткові параметри,

Г. П. Чуйко¹, О. В. Дворник¹, Р. А. Поведа²

¹Черноморський національний університет імені Петра Могили,

²Каменець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

ИНТЕГРАЦИЯ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 151 «АВТОМАТИЗАЦИЯ И КОМПЬЮТЕРНО-ИНТЕГРИРОВАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

В публикации представлен опыт авторов в разработке отечественных программ учебных программ и планов подготовки бакалавров специальности 151 «Автоматизация и компьютерно-интегрированные технологии» интегрированных в европейское учебное пространство высшего образования (EHEA). Учебная программа разделена на нормативные (обязательные) и вариативные (селективные) дисциплины. Учебная программа подготовки бакалавров состоит из 37 учебных модулей, кредитный объем которых в пределах (3-10) ECTS. Авторы ориентировались на опыт европейских университетов и методологию накопления компетенций, которые бакалавр должен приобрести в процессе обучения. Вместе с тем проект программы достаточно гибкий для учета потребностей локальных рынков труда в вариативной части.

Ключевые слова: учебный план, компьютерно-интегрированные технологии, CAE, Европейское пространство высшего образования (EHEA).

Г. П. Чуико¹, О. В. Дворник¹, Р. А. Поведа²

¹Petro Mohyla Black Sea National University,

²Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University

INTEGRATION OF BACHELOR CURRICULUM IN THE EUROPEAN HIGHER EDUCATION AREA FOR SPECIALTY 151 "AUTOMATION AND COMPUTER-INTEGRATED TECHNOLOGIES"

The paper presents the experience of the authors in the development of curriculum for Bachelors of specialty 151 "Automation and computer-integrated technologies" integrated in European educational space of higher education (EHEA). The curriculum is divided into core (mandatory disciplines) and variable part (selective). The curriculum consists of 37 modules, each of them has within (3-10) ECTS. Authors exploit the experience of European universities and the methodology of the accumulation of competences that it has acquired Bachelor during the education. However, the project is sufficiently flexible to account for the needs of local labour markets by the variable part.

Key words: curriculum, computer-aided technologies, CAE, the European higher education area (EHEA).

Отримано: 17.09.2016

якими характеризується інноваційна особистість, розглядали Б. Пшиборовска, В.О. Моляко, С. Меднік, С.О. Сисоєва. Р. Шульц аналізує різні способи адаптації освітніх інституцій до соціальних змін. Конективізм як теорія навчання, яка пристосована до можливостей сучасного життя у цифровій епосі, запропонована Дж. Сіменсом і С. Даунсом.

Мета статті. У статті проаналізовано сучасні підходи до формування та навчання інноваційної особистості в умовах цифрової епохи.

Виклад основного матеріалу. Основними характеристиками середовища функціонування сучасної людини є мінливість і нестійкість соціальних параметрів. В основі цього явища є змінність структури та зразків суспільного життя.

Триває процес створення, формування системи цінностей. Соціальні зміни, серед іншого, залежать від прагнення і готовності до них кожної особистості.

Система набування знань інноваційною людиною є специфічна, хоча може відбуватися у звичний спосіб у процесі набування досвіду, інформації з різних джерел, що допомагає розв'язувати проблеми. Людина стає суб'єктом, тобто, ініціює діяльність, робить вибір, бере на себе відповідальність. Результатом є мотивація до діяльності та формування умінь, які сприяють самовдосконаленню.

У [2, с.14] виділено групи інноваційних особистостей за критерієм суспільної свідомості та формальних особистісних якостей, а саме:

- ✓ творці нової суспільної реальності, які прагнуть змін. У цьому випадку відбуваються певні особистісні зміни, молоді люди стають бунтівниками, дисидентами і творять нову суспільну реальність;
- ✓ особистості, які вміють добре адаптуватися до умов зовнішнього середовища, вони стають засобом змін;
- ✓ особистісні, які своїми характеристиками відповідають викликам часу;
- ✓ особистості, які живуть поза історією та суспільством. Вони живуть своїм творчим життям та здебільшого не пристосовані, відкинуті, заблоковані.

Інноваційна особистість характеризується певним спектром базових та додаткових параметрів. До основних належать прагнення і потреба успіху та досягнень, прагнення і здатність до інновацій, схильність до ризику з усвідомленням наслідків. До додаткових – високий рівень емпатії, творчий нонконформізм, відкритість та готовність до змін, здатність до пошуку та переробки інформації, уміння застосовувати знання на практиці, прагнення до професійних та освітніх здобутків, універсальність та оптимізм у поведінці, орієнтація на майбутнє.

У суспільстві по-різному сприймають інновації. Інноватори (близько 2,5% суспільства [2, с.122]) першими приймають інновації і змінюють свою соціальну поведінку. Вони генерують нові ідеї та створюють нові продукти. Це нонконформісти, яких здебільшого у суспільстві сприймають як людей з девіантною поведінкою. Піонери (13,5%) є особистостями, яких потрібно наслідувати, поважати. Якщо інноватори ініціюють сприймання інновації, то піонери створюють підґрунтя для її впровадження.

Педагогічна діяльність є творчою і спрямована на зміни з метою отримання хороших результатів навчання. Концепція творчого викладача – це розвиток ідей педагогічної творчості щодо самореалізації і саморозвитку, це творення самого себе, формування власної особистості як у професійному, так і в особистісному плані. Викладачі по-різному виражають готовність до змін та здатні сприймати і втілювати інновації. Виділено [2, с.133] чотири групи викладачів стосовно готовності до інновацій, а саме:

- ✓ викладачі, які декларують бажання впровадження змін, але не володіють знаннями про інновації та інноваційну діяльність;
- ✓ викладачі, які мають позитивний емоційний стосунок до інновацій, володіють відповідними званнями, але не вдаються до ніяких практичних дій;
- ✓ викладачі, які позитивно ставляться до інновацій, мають відповідні знання, однак у них не сформовані практичні уміння, тому немає ефективної діяльності;
- ✓ викладачі, які займаються інноваційною діяльністю, позитивно налаштовані до змін, мають достатньо інформації про них, з успіхом застосовують інноваційні зміни у практичній діяльності.

Творчий викладач готовий до змін як в особистісному, так і професійному аспекті. Однак наявність творчих здібностей, творчого мислення та уяви ще не гарантує творчої поведінки чи творчої активності викладача. Для цього потрібна мотивація, соціальний контекст, який може стати стимулом змін. Економічний, освітній стан країни визначає систему умов, які полегшують або ускладнюють творення та впровадження інновацій. У процесі сприйняття відповідної інновації викладач повинен пройти кілька фаз, а саме:

- усвідомлення і розуміння інноваційного рішення;
- аналіз та оцінювання нових завдань, прогнозування можливих суперечностей та можливості дотримання усіх вимог;
- виконання – процес функціонування інновацій;
- вивчення впливу інновацій на суб'єктів навчання;
- корекція діяльності у процесі застосування інновацій;
- дослідження переваг чи суперечностей інновацій.

Система освіти здебільшого є консервативною. Зміни в ній відбуваються рідко, ще рідше мають радикальний революційний характер. Як правило, зміни набувають характеристик реформ, які ніколи не закінчуються. Реформи є в певному сенсі еволюційними змінами, а трансформаційні зміни є необхідним чинником існування матеріальної реальності суспільства. Трансформація утворюється з власних рушійних джерел, а реформи – завдяки зовнішнім силам системи, яка змінюється. До революційних змін в освіті належать застосування Інтернет технологій, інформатизація навчання.

Середовище стимулює появу інновацій, а також їх оцінює. Більшість нових наукових відкриттів, ідей створювалися у міру їх потреби і готовності людей до сприймання. Зміни відбуваються на всіх рівнях суспільства. Зокрема освітня система змінюється як в цілому, так і окремі її складові. Вона є відкритою системою, на яку впливає соціальне середовище і стимулює зміни. Система освіти не лише повинна пристосуватися до потреб суспільства, але також може творити майбутнє. Завдяки освітньому досвіду особистість актуалізує свій потенціал у житті.

Р. Шульц [4] виділяє три моделі організації освітніх інституцій, а саме: природний, формальний, інноваційний. Для цього використані такі критерії: рівень раціональності діяльності системи, характер знань, які інтегрують систему, програми і технології діяльності системи, структурні властивості системи, зв'язки організації з оточенням, рівень здатності системи до адаптації і автотрансформації. Виділені моделі становлять три площини аналізу освітніх інституцій та виявляють різні способи пристосування освітніх інституцій до змін. Запропоновані моделі в сукупності можна трактувати як тривимірну освітню модель, яка долає одностороннє тлумачення реакції освітніх інституцій на зміни. Найбільш активно і ефективно до сучасних умов пристосовується інноваційна система. Вона досконало функціонує у змінних, складних умовах роботи школи та ВНЗ. Інноваційні організації готові до змін цілей, структури, методів діяльності. Відтак легше адаптуватися до вимог суспільства та результатів власної діяльності. ВНЗ, загальноосвітні навчальні заклади як інноваційні інституції сприяють розвитку індивідуальної творчості усіх суб'єктів навчального процесу. Чинниками гальмування впровадження інновацій в освіті ([2, с.239]) є:

- високий соціальний статус освіти може гальмувати реформаторські рішення, оскільки виникає занепокоєння та очікування невдач, тенденції до обережності щодо впровадження змін;
- суперечливі вимоги суспільства до процесу та результату навчання;
- тенденції до уникнення конфліктів всередині системи освіти;
- звуження ролі освіти до передачі соціального досвіду;
- складність об'єктивного оцінювання ефективності педагогічних інновацій, особливо у вихованні;
- розбіжність між теорією та практикою педагогічної діяльності;
- надмір перехідних інновацій, безліч дрібних змін;
- недоліки у формуванні інноваційних компетентностей у викладачів.

Важливим результатом навчання є формування креативної особистості, яка не лише гнучко пристосовується до змін, але й сама може змінювати середовище, здатна до інноваційної діяльності, саморозвитку, демонстрації інноваційної поведінки. Студент повинен мати свободу вибору завдань та способів їх виконання, а самі завдання мають стимулювати його до творчої праці. Змінюється роль викладача, який стає фасилітатором, наставником і трактує студента як

активного учасника процесу навчання. Варто також вводити нові навчальні предмети, які сприятимуть розв'язуванню у нестандартний спосіб стандартних проблем, формуванню креативного мислення та нових компетенцій, а саме: візуальної, цифрової, медіальної. Застосування нових дидактичних форм повинні навчити студентів толерантного спілкування у групі на основі спільної мети, довіри та високого рівня мотивації до навчання.

Сучасна нейродидактика стверджує, що мозок людини тоді стає активним на необхідному для навчання рівні, коли суб'єкт навчання отримує переконливі аргументи щодо цінності діяльності для нього особисто, а також, якщо це викликає у нього інтерес. Істотною є різниця в отриманні знань («у слід» та «у пошуку сліду»), що асоціюються із репродуктивними та творчими знаннями. Ці категорії пов'язані із відтворенням або створенням нових структур мислення [1]. Тобто навчання є не лише процесом запам'ятовування того, що досліджено і встановлено, але радше самостійним відкриттям і верифікацією. Виникає необхідність змін у методах учіння студентів (учнів) та вчителів, критеріїв оцінювання результатів навчання студентів (учнів) та праці викладачів.

Потрібно визнати, що сучасні технології мають великий вплив на наше життя, навчання та спосіб спілкування. У процес навчання поступово впроваджуються смарні обчислення, мобільні технології, персональні навчальні середовища, застосовується відкритий контент та відкриті навчальні платформи. Оскільки ми живемо у цифровій епосі, то варто звернути увагу на конективізм – теорію навчання, яка пристосована до можливостей саме нашого часу. Запропонована Дж. Сіменсом і С. Даунсом [3] концепція навчання постала з аналізу сучасних педагогічних теорій: біхевіоризму, когнітивізму та конструктивізму. У цій концепції є намагання поєднати процес навчання із можливостями сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. Інновації змінюють навчальний процес, змінюється професія викладача, навчання стає соціальним. Важливим стає не лише набуття особистого досвіду, але вміння генерування ідей, знаходження зв'язків між ними та застосування знань на практиці. Сучасне суб'єкт-суб'єктне розуміння процесу навчання ґрунтується на антропоцентричній критичній теорії, яка визначає пріоритет учіння перед навчанням, процесу мислення (як думати) перед змістом (що думати). Провідним у процесі навчання стає зв'язок між навчальними діями та мисленням. Традиційне «знати що» (know-what) або «знати як» (know-how) замінюється в конективізмі на «знати де» (know-where). Цінним вважається не кількість знань, а їх актуальність. Ключовим у цій теорії є вміння відповідного використання технологічних переваг і отримання інформації у зовнішніх базах даних. Відбувається інтеграція пізнання та емоцій. У цій концепції навчати – означає пропонувати модель набуття досвіду, а навчатися – це практика та рефлексія.

Конективізм стає базою для розробки та впровадження нових педагогічних технологій в умовах глобалізації та комп'ютерних технологій. Одним з найважливіших аспектів конективізму є використання мережі як центральної метафори процесу навчання. Вузлом у мережі може бути все, що поєднується з іншими вузлами: інформація, дані, образи, бібліотеки, емоції тощо. Процес прийняття рішення є також навчанням. Метою навчання є формування уміння критичного мислення, що стає пріоритетним перед здобуванням знань. Навчання полягає у творенні з'єднань між вузлами і розвиток мережі. Методи навчання в мережі є різноманітні: регулярні курси, дискусії, розповсюдження цікавих матеріалів, комунікація, обмін досягненнями, думками тощо. Виникає твердження, що сучасне навчання не може бути повністю контрольованим. Важливим стає неформальне та інформальне навчання – виконання завдань, пов'язаних з роботою, розвиток особистих контактів тощо. Оцінити якість результатів навчання можна за умінням знаходити зв'язки і досягати актуальні знання.

З позицій конективізму знання, якими ми володіємо, не обов'язково мусять бути закладені у нашій пам'яті, а можуть бути розміщені у засобах поза нами – в Інтернет-порталах, базах даних. Навчання та праця має конективний (від англ.

connect) – характер, а саме: навчання відбувається не лише у процесах технологічних з'єднань, але у взаємозв'язку з іншими учасниками цього процесу (учнями, студентами, викладачами). Процес навчання починається з налагодження зв'язку із засобами, базами даних. Саме таке з'єднання в навчальних цілях стає більш важливим, ніж актуальні знання, якими у даний момент володіє суб'єкт навчання. Знання вже не є головним продуктом чи витвором, воно стає потоком мультимедійного контенту ідей та безперервного взаємозв'язку між членами Інтернет спільноти. Знання як продукт значно легше оцінювати. Знання як процес – це впорядкований в часі процес змін і для евалюації значно складніший і довготриваліший. Навчання мислення (логічного, критичного, альтернативного, аналітичного, інноваційного) стає пріоритетним освітнім напрямом.

Д. Тапскотт виділив два види знань, а саме: «один полягає в тому, що ми самі добре вивчили дане питання, а другий, що знаємо, де знайти інформацію з цієї проблеми» [5, с.479]. У першому випадку говоримо про набуття знань у традиційному розумінні, тобто такі знання є елітарними. З погляду різних пізнавальних можливостей окремих людей такі знання не є доступними для всіх. У другому випадку йдеться про знання егалітарні, які можуть отримати усі охочі. Це метазнання, тобто знання про джерела знань, у вужчому розумінні – знання про інформацію. Тому до ключових компетентностей сучасної цифрової епохи належать:

- ✓ уміння пошуку та відбору, представлення, застосування інформації з метою розв'язування проблем. При цьому необхідне критичне мислення для диференціації інформації, виділення більш та менш важливого та необхідного;
- ✓ уміння розв'язувати проблеми, знаходити способи перевірки поставлених гіпотез, застосовуючи певні засоби інформації, які також динамічно змінюються;
- ✓ здатність до розуміння того, у який спосіб, коли і яким чином отримана інформація істотно вплине на вихідні умови, за яких було прийняте попереднє рішення. Вибір того, що необхідно знати, оцінювання важливості отриманої інформації відбувається через призму реальних суспільних змін. Рішення можуть бути правильним сьогодні, а завтра – виникне потреба прийняття іншого рішення проблеми в умовах змін вихідних умов.

Освіта змінюється від моделі «мудрець на сцені» (the sage on the stage) до нової моделі – викладач як порадник (the guide from the side). Дидактична функція конективізму полягає у доповненні і збагаченні конструктивізму чи конструкціонізму на засадах ефективного інструментарію для досягнення інформації. Однак важливо є не отримання інформації, а її трансформація у знання у процесі мислення особистості. Тому набуває важливості інтегральний підхід до навчання як спосіб координації, інтегрування і застосування вже існуючих конкретних методів, в основному альтернативних пошуків, але також традиційних підходів. Головними характеристиками інтегральної освіти є [2, с.86]:

- застосування різних методів навчання;
- взаємозв'язок критичного мислення з емоціями;
- застосування регулярних практик особистісних трансформацій;
- різноманітні шляхи пізнання альтернативних підходів до навчання;
- розуміння та повага до індивідуальних особливостей студентів (учнів) та викладачів.

Нові підходи до системи освіти викликають багато контрверсій. Конективізм не можна сприймати безапеляційно. Він може викликати деякі загрози. Це редукція процесу навчання до бездумного «клікання» у пошуках інформації. Освіта завжди пов'язана з наявністю певних базових знань, якими повинна володіти кожна культурна освічена людина. Очевидним є те, що між доступом до інформації та її усвідомленням, розумінням, набуттям та умінням застосовувати на практиці повинна бути важка праця. Щодо оцінювання результатів навчання, то складно собі уявити, що саме уміння отримання інформації було б достатнім для розвитку і оцінювання студента (учня) на різних освітніх рівнях.

Висновки. Безперервна освіта є ознакою часу та змін у суспільстві. Здатність до навчання, до реорганізації своїх знань, уміння користуватися Інтернетом, здатність критично оцінювати та застосовувати отриману інформацію належать до специфіки навчання у цифровій епосі. Змінюється розуміння процесу навчання і набуття знань. Конективно вчитися – означає робити щось інакше, з допомогою інших методів, інноваційно. Студент (учень) з допомогою Інтернету застосовує нові технології, здійснює пошук і селекціонує інформацію, ділиться нею з іншими учасниками процесу навчання, отримує необхідні знання. Необхідні сучасні дослідження нових стратегій навчання, адаптація методів навчання до потреб суб'єктів навчання, а не навпаки. Навчання має бути побудоване з врахуванням нових цифрових компетенцій молоді, сучасне життя якої тісно пов'язане з Інтернет-технологіями.

Список використаних джерел:

1. Klus-Stacska D. Konstruowanie wiedzy w szkole / Dorota Klus-Stacska. – Olsztyn : Wydawnictwo UWM, 2000. – 163 s.
2. Przyborowska B. Pedagogika innowacyjności / Beata Przyborowska – Toruń : Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika. – 2013. – 304 s.
3. Siemens G. Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age [Електронний ресурс] / George Siemens. – 2005. – Режим доступу: <http://www.eleamspac.org/Articles/connectivism.htm>
4. Schulz R. Twórczość pedagogiczna. Elementy teorii i badań / Roman Schulz. – Warszawa : IBE, 1994. – 238 s.
5. Tapscott D. Cyfrowa dorosłość. Jak pokolenie sieci zmienia nasz świat? / D. Tapscott. – Warszawa : Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne. – 2010. – 540 s.

Р. И. Швай

Национальный университет «Львовская политехника»

К ПРОБЛЕМЕ ОБУЧЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ЛИЧНОСТИ

Создание соответствующей модели инновационной личности, способной адаптироваться к внешнему миру, является сложной задачей образования. Меняется понимание процесса обучения и приобретения знаний. Современные технологии имеют большое влияние на жизнь, обучение и

способ общения. Коннективизм, как теория обучения, которая приспособлена к возможностям нашего времени, становится базой для разработки и внедрения новых педагогических технологий в условиях глобализации и компьютерных технологий. Концепция коннективизма заключается в сочетании процесса обучения с возможностями современных информационно-коммуникационных технологий. Одним из важнейших аспектов коннективизма является использование сети в качестве центральной метафоры процесса обучения. Ключевой компетентностью теории является умение пользоваться технологическими достижениями, находить информацию во внешних базах данных и умение их сочетать с имеющимися знаниями и другой информацией.

Ключевые слова: инновационная личность, коннективизм, информационно-коммуникационные технологии, ключевая компетентность.

R. I. Shvay

National University «Lviv Polytechnic»

TO THE PROBLEM OF INNOVATIVE PERSONALITY TEACHING

Establishing the appropriate model of innovative personality capable of adapting to the outside world is a complex educational task. Understanding of the learning process and acquiring knowledge is changing. Modern technologies have a great impact on life, education and communication method. Connectivism as a learning theory, which is accommodated to the possibilities of our time, is becoming the basis for the development and implementation of new pedagogical technologies in the context of globalization and computer technology. The concept of connectivism is a combination of learning process and the opportunities of modern information and communication technologies. One of the most important aspects of connectivism is the application of network as a central metaphor of the learning process. The key competence of the theory is the ability to use technological advances, finding information from external databases and the ability to link them with existing knowledge and other information.

Key words: innovative personality, connectivism, information and communication technologies, key competence.

Отримано: 4.08.2016

УДК 378.371:53

М. І. Шут, Л. Ю. Благодаренко

*Национальний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова
e-mail: kzf@ukr.net*

ВИКОРИСТАННЯ ВНУТРІШНІХ РЕЗЕРВІВ ОСВІТНЬОЇ СИСТЕМИ З МЕТОЮ ПОЛІПШЕННЯ ЯКОСТІ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

Автори статті аналізують стан фізичної освіти в педагогічних університетах в умовах оновлення кредитно-трансферної системи організації навчального процесу. Відзначено, що молодь активно вступає в педагогічні університети на спеціальності гуманітарного спрямування, при цьому рівень її мотивації до вибору професії учителя фізики неухильно знижується. Ставиться питання про можливість збереження фундаментальності фізичної освіти з урахуванням того факту, що не всі майбутні учителі фізики здатні до успішного опанування навчальних дисциплін, передбачених освітнім стандартом, зокрема, фізики і математики. Констатовано, що одним з важливих резервів освітньої системи є відповідним чином підготовлені навчальні плани і програми, у яких слід суттєво посилювати результативну складову змісту освіти та збагачувати діяльнісно-практичну спрямованість.

Ключові слова: кредитно-трансферна система організації навчального процесу, системоутворюючі елементи дисципліни «Загальна фізика», фахова компетентність майбутніх учителів фізики.

Постановка проблеми. Останнім часом питання про освіту в педагогічних університетах постає особливо гостро. Це пов'язане з багатьма причинами: зазнає модернізації й оновлення кредитно-трансферна система організації навчального процесу, зменшується кількість годин, відведених на опанування навчального матеріалу в межах кожного кредиту, відповідно до цього розробляються нові навчальні програми і плани, збільшується термін навчання за рахунок запровадження двохрічної магістратури. Слід відзначити, що молодь активно вступає в педагогічні університети на спеціальності гуманітарного спрямування. Але, на жаль, рівень її мотивації до вибору професії учителя фізики, продовжує знижуватися. Це у повній мірі виявилось під час вступної кампанії 2016 року, за результатами якої на фізичних спеціальностях педагогічних університетів має місце недобір студентів. А з тих випускників загальноосвітніх навчальних закладів, які все ж

такі вступили на фізичні спеціальності, вочевидь не всі здатні до успішного опанування навчальних дисциплін, передбачених освітнім стандартом, зокрема, фізики і математики (про що свідчать результати зовнішнього незалежного оцінювання, які були подані ними при вступі). Як в таких умовах зберегти головне – фундаментальність фізичної освіти? Україна багата на педагогічні університети, кожний з яких має свою історію, свою сформовану і випробовану роками систему навчання. Але сьогодні перед нами стоїть спільна головна проблема – не розміняти фундаментальні знання на марнослів'я, не приймати всі нововведення як єдино правильні. Нам необхідно відродити вітчизняну систему фізичної освіти – і не лише відродити, але й збагатити відповідно до викликів часу. Розв'язання значущих завдань можливо лише за наявності відповідних ресурсів. Це означає, що виведення фізичної освіти з кризи має стати одним з безумовних пріоритетів держави.

Метою статті є виявлення можливостей забезпечення фундаментальності фізичної освіти в умовах оновлення кредитно-трансферної системи організації навчального процесу і підвищення вимог до фахової компетентності учителів фізики.

Виклад основного матеріалу дослідження. У галузі наукових досліджень України є чим пишатися. Багато що ми зробили першими у світі і радіємо, що весь світ користується цими досягненнями. Пригадаємо, Ігор Сікорський створив базу для сучасної авіації, Сергій Корольов підготував перший політ людини у космос, Степан Тимошенко і Євген Патон навчили весь світ будувати мости, Дмитро Іваненко запропонував протонно-нейтронну модель ядра. Зрозуміло, що цей перелік не повний, багато можна сказати й про сучасні досягнення українських учених. Тому вкрай необхідно проводити роботу щодо популяризації науки, добиватися визнання наших вітчизняних досягнень. А це у величезній мірі залежить від учителів фізики. Тому університетська фізична освіта має стати невід'ємною ланкою ланцюга «освіта – фундаментальні дослідження – наукові результати», тобто має відбуватися інтеграція освітньої і наукової складових у діяльності вищої педагогічної школи. Сьогодні ми вже ступили на цей шлях, оскільки започаткували підготовку в педагогічних університетах науковців-фізиків. Навчальні аудиторії і наукові лабораторії завжди мають бути поруч. У попередні роки наукові фізичні дослідження в педагогічних університетах були на високому рівні, тому відновлення вищезазначеної інтеграції – одне з головних завдань. Необхідно також прагнути до впровадження міждисциплінарних наукових досліджень з подальшим використанням їх результатів в навчальному процесі. Це, особливо в умовах кредитно-трансферної організації навчання, вимагає раціонального розподілу аудиторного часу на навчальну та дослідницьку діяльність студентів, а також академічного й дослідницького навантаження науково-педагогічних працівників.

Безумовним є той факт, що у минулі роки наша вітчизняна фізико-технічна освіта була однією з найкращих у світі. Тоді чому ми маємо повністю копіювати європейський освітній досвід? Чи не надто спішно було введено Болонську систему у нашій країні? Адже сьогодні навіть у самій Європі має місце критичне відношення до Болонського процесу, особливо з приводу укрупнення спеціальностей, що наносить шкоди фундаментальності освіти. Особливу увагу ми хочемо звернути на те, що останнім часом поширилася тенденція до оцінювання наукової діяльності за публікаціями лише у високорейтингових зарубіжних виданнях. Вважаємо, що для вітчизняних науковців у такій мірі це не придатне в силу як об'єктивних, так й суб'єктивних причин. Крім того, зазначений підхід неминуче призведе до зниження рейтингів та занепаду українських періодичних видань, які завжди відрізнялися високим науковим рівнем. Необхідно відроджувати ще одну нашу освітянську традицію – роботу з обдарованою молоддю. Чи багато сьогодні можна назвати загальноосвітніх закладів, які працюють на базі педагогічного університету? А деякі ефективні, перевірені часом форм роботи, які дозволяли зорієнтувати молодь на вибір професій фізичного або фізико-технічного спрямування, несправедливо вилучені з освітньої системи (фізико-математичні педагогічні класи, заочні фізико-математичні школи тощо).

Сьогодні потреба у педагогічних кадрах з високим рівнем фахової компетентності зростає. У школах необхідні професійно і соціально підготовлені учителі. Особливо це стосується учителів фізики. Професійна підготовка учителів є головним ресурсом інноваційних перетворень в загальноосвітній школі. Занепокоєність щодо якості та адекватності фізичної освіти викликана очевидною нестачею учителів фізики високої кваліфікації. Очевидно, що стан підготовки висококваліфікованих кадрів, які будуть здатні забезпечити якісну загальну середню фізичну освіту невинно погіршується. І ця проблема дедалі загострюється. При цьому в умовах ринкових відносин змінюються вимоги до учителя і, відповідно, до його підготовки. Це спонукає до удосконалення освітнього процесу у вищих педагогічних навчальних закладах, що виявляється в орієнтації на впровадження сучасних концепцій розвитку знань і умінь май-

бутніх учителів. Педагогічна освіта є багатокомпонентною системою, натомість найбільш важливим компонентом підготовки майбутніх учителів фізики є формування здатності до оновлення змісту, форм та методів навчання. Реалізувати ці завдання молоді учителі зможуть лише при умові сформованості в них конкретних методичних умінь, а саме: розроблення адекватних методик відповідно до цілей і умов навчально-виховного процесу з фізики; адаптації загальнодидактичних положень до конкретних умов навчання; моделювання навчально-виховного процесу з урахуванням завдань навчання і розвитку, змісту і структури наукового знання. Таким чином, проблематика нашого дослідження зумовлена необхідністю пошуку таких методичних підходів у підготовці майбутніх учителів фізики до професійної діяльності, які забезпечать засвоєння ними повного складу спеціальних знань, професійних дій та соціальних відносин, дозволять сформувати професійно значущі якості особистості. При цьому слід зазначити, що підготовка учителів фізики є справою загальнодержавного значення, оскільки реалії сьогодення свідчать про відсутність суттєвих зрушень щодо конкурентоздатності професій фізико-математичного та фізико-технічного профілів.

Безумовно, у контексті вищезазначеної проблеми фізична освіта в педагогічних університетах вимагає суттєвого удосконалення. Вища освіта протягом останніх років зазнала суттєвих змін як у напрямі законодавчого і нормативного регулювання, так і у створенні й впровадженні в освітню практику нових методичних систем і педагогічних технологій. Проте сутнісний аналіз здобутків вищої освіти, яка є головною ланкою системи неперервної освіти, дозволяє виокремити серед них такі основні, як формування методологічних засад її розвитку, розв'язання проблем фундаменталізації, становлення нової педагогічної ідеології. Протягом останніх років були закладені 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.

Одним з потужних резервів підвищення рівня фахової компетентності майбутніх учителів фізики є навчальні плани і програми. Тому нами розроблено нову навчальну програму з дисципліни «Загальна фізика» для студентів педагогічних університетів. Її особливістю є те, що у змісті програми враховано міждисциплінарні зв'язки, оскільки фізика має спільні об'єкти і методи дослідження з такими науками, як «Фізична хімія», «Хімічна фізика», «Біофізика», «Геофізика», «Філософія», «Астрономія», «Астрофізика», «Екологія», «Теоретична фізика», «Класична механіка і основи механіки суцільних середовищ», «Електродинаміка», «Термодинаміка і статистична фізика», «Математичні методи фізики», «Основи сучасної електроніки», «Методика навчання фізики». Основою сучасної фізики є математика, тому у процесі вивчення дисципліни «Загальна фізика» використовуються такі математичні дисципліни, як «Математичний аналіз», «Аналітична геометрія та лінійна алгебра», «Основи векторного і тензорного аналізу», «Диференціальні та інтегральні рівняння», «Теорія ймовірностей і математична статистика».

Очевидно, що головна мета викладання дисципліни «Загальна фізика» має полягати у забезпеченні предметної компетентності студента на основі засвоєння ним теорій, законів і моделей сучасної фізики, оволодіння природничо-науковими методами пізнання і основними процедурами фізичного дослідження, формування матеріалістичних переконань та уявлень про головні аспекти сучасної фізичної і наукової картин світу, про будову і еволюцію Всесвіту, про історію розвитку і становлення фізичної науки. Значення навчальної дисципліни «Загальна фізика» визначається роллю фізичної науки у житті сучасного суспільства, у створенні й удосконаленні важливих технічних об'єктів, у практичній діяльності людини, у розв'язанні проблем енергетики, збереження енергетичних ресурсів, у перешкоджанні екологічних колапсів, у розвитку культури людини та формуванні соціально значу-

щих орієнтацій, що забезпечують її гармонізацію з оточуючим світом. Відповідно до цього, зміст дисципліни «Загальна фізика» спрямовано на усвідомлення студентами ролі фізики як основи сучасного природознавства, на опанування ними наукових фактів і фундаментальних теорій, законів і принципів, що дає можливість пояснити перебіг фізичних явищ і процесів та з'ясувати їх закономірності; оволодіти основними методами природничо-наукового пізнання; охарактеризувати сучасні фізичну і наукову картини світу; усвідомити наукові засади сучасного виробництва, техніки й технологій; використати набуті знання в практичній діяльності. Предметом вивчення дисципліни «Загальна фізика» є загальні закономірності явищ природи, а також будова і властивості матерії. Фундаментальний характер фізичного знання як філософії науки й методології природознавства, теоретичної основи сучасної техніки й виробничих технологій визначає освітнє, світоглядне та виховне значення дисципліни «Загальна фізика». Завдяки цьому в структурі освітньої галузі він відіграє роль базового компонента природничо-наукової освіти студентів педагогічних вищих навчальних закладів.

Підвищення якості фахової підготовки майбутнього учителя фізики неможливо без поєднання системи знань і системи діяльності. Тому при визначенні структури і змісту навчальної програми було враховано умови розвитку цілісного світогляду студентів, можливості самореалізації особистості кожного студента протягом всього навчання, співвідношення та взаємозв'язок фізичного і природничо-наукового навчального матеріалу. У процесі розроблення навчальної програми нормативної дисципліни «Загальна фізика» нами враховано закономірності, принципи, технології подання навчального матеріалу, дотримано вимогу єдності змістової та процесуальної складових змісту, створено умови для забезпечення цілісності теоретичних основ, навчальних і професійних дій. Особливої уваги було приділено актуалізації і збагаченню розвивального і виховного потенціалу дисципліни «Загальна фізика» на основі визначення системи творчих способів діяльності та системи цінностей, які мають бути засвоєні студентами.

Розроблені нові навчальні плани і навчальна програма нормативної дисципліни «Загальна фізика» для майбутніх учителів фізики в повній мірі висвітлює масштабну роботу, яку було здійснено з формування змісту навчання фізики у педагогічних університетах. Очевидно, що сьогодні одним з основних державних пріоритетів має стати природничо-математична освіта. Це вимагає розв'язання таких нагальних проблем, як оновлення змісту вищої фізичної освіти, підвищення її якості і пріоритетності, поліпшення природничо-математичної підготовки студентів, модернізацію змісту та форм підвищення кваліфікації педагогічних кадрів. Зрозуміло, що успішне впровадження навчальної програми нормативної дисципліни «Загальна фізика» для студентів напряму підготовки «Фізика*» та використання її як вагомого чинника у становленні предметної компетентності студентів педагогічних університетів вимагає, насамперед, підвищення якості навчальних та методичних посібників і підручників, удосконалення навчально-методичної літератури, налагодження видавництва методичної, науково-популярної, довідкової літератури, створення методичних комплексів із дисципліни «Загальна фізика». На нашу думку, найбільш успішну реалізацію нової навчальної програми з фізики забезпечать лише такі навчально-методичні комплекси, які будуть спрямовані на формування базових параметрів особистості відповідно до соціально обґрунтованої моделі випускника вищої школи. Це можливо при умові, що пріоритетним підходом до створення навчально-методичних комплексів стає їх формування на спільній теоретико-методичній основі. У цьому контексті особливої значущості набуває питання про визначення складу навчально-методичного комплексу, його змістовного наповнення, що відіграє чималу роль у системному запровадженні педагогічних методів і прийомів, спрямованих на реалізацію інноваційної моделі навчання фізики.

Очевидно, що удосконалення змісту вищої освіти є традиційно актуальною і багатопланою проблемою. Її розв'язання об'єктивно не може бути завершеним на довготривалій період, оскільки змінюються вимоги до якості освіти,

виникають нові ідеї, осмислюються результати апробації змісту у педагогічній практиці вищих навчальних закладів. Тому робота по оновленню результативної складової змісту навчання, посиленню інтеграції на рівні змістових ліній, збагаченню діялісно-практичної спрямованості навчання має відбуватися постійно.

Висновки. Україні здатна зайняти лідируючі позиції у світі по багатьох напрямках. Саме досягнення фізиків, математиків, інженерів роблять основний внесок у зміцнення обороноздатності країни. І держава має визнати роль фізичної освіти і науки. Нам необхідно зосередити зусилля, насамперед, на розв'язанні задач, які є актуальними для нашої країни, для нашого суспільства, на розвитку тих наукових напрямків, де ми особливо сильні і маємо незаперечну перевагу. Для цього потрібні науковці і інженери, готувати яких слід ще зі шкільної партії. Який учитель здатний це зробити? Той, який одержав якісну фундаментальну фізичну освіту. А для забезпечення цього ми повинні турбуватися про збереження наших освітніх традицій і цінностей, нашого наукового потенціалу і, що особливо важливо, суверенітету. Безумовно, потужний прорив у реформі фізичної освіти у навчальних закладах різного рівня акредитації взагалі і в педагогічних університетах зокрема у майбутньому дозволить нашій країні зайняти гідне місце у світі, побудувати ефективну індустріальну структуру.

Список використаних джерел:

1. Благодаренко Л.Ю. Нова навчальна програма з фізики для студентів напрямку підготовки «Фізика*» педагогічних університетів / Л.Ю. Благодаренко, М.І. Шут // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 3. Фізика і математика у вищій і середній школі : зб. наук. праць. – К. : НПУ імені М.П. Драгоманова, 2013. – № 11. – 126 с. – С.14-18.
2. Шут М.І. Методологічні аспекти підготовки фахівців з фізики / М.І. Шут, Л.Ю. Благодаренко // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 3 «Фізика і математика у вищій і середній школі» : зб. наук. праць. – К. : Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2006. – Вип. №2. – С.20-22.

Н. І. Шут, Л. Ю. Благодаренко

*Национальный педагогический университет
имени М. П. Драгоманова*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВНУТРЕННИХ РЕЗЕРВОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ С ЦЕЛЬЮ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ

Авторы статьи анализируют состояние физического образования в педагогических университетах в условиях обновления кредитно-трансферной системы организации учебного процесса. Отмечено, что молодёжь активно поступает в педагогические университеты на специальности гуманитарной направленности, при этом уровень её мотивации к выбору профессии учителя физики неуклонно снижается. Ставится вопрос о возможности сохранения фундаментальности физического образования с учётом того факта, что не все будущие учителя физики способны к усвоению учебных дисциплин, предусмотренных образовательным стандартом. Констатировано, что одним из важных резервов образовательной системы являются соответствующим образом подготовленные учебные планы и программы, в которых следует существенно усилить результативную составляющую содержания образования и обогатить деятельностно-практическую направленность.

Ключевые слова: кредитно-трансферная система организации учебного процесса, системообразующие элементы дисциплины «Общая физика», профессиональная компетентность будущих учителей физики.

М. I. Shut, L. Y. Blagodarenko

National Pedagogical Dragomanov University

DRAWING ON INTERNAL RESERVES OF EDUCATIONAL SYSTEM WITH THE PURPOSE OF IMPROVEMENT OF QUALITY OF PROFESSIONAL PREPARATION OF FUTURE TEACHERS OF PHYSICS

The authors parsing the State of physical education at pedagogical universities in the face of credit market update system organization of the educational process. Noted that youth actively enters the pedagogical universities to specialty humanitarian na-

ture, the level of her motivation to choice of profession of physics is steadily declining. Question about the possibility of preserving the fundamental physical education taking into account the fact that not all future teachers of physics capable of absorption of academic disciplines, provided by educational standard. Stated that one of the most important reserves of the educational system are appropriately prepared curricula and programmes, which

should substantially enhance the effective component of educational content and enriching activity-oriented.

Key words: credit transfer system of educational process and system-forming elements of discipline "General Physics", the professional competence of the future teachers of physics.

Отримано: 22.09.2016

УДК 378

В. С. Щирба, М. О. Мясковська, О. В. Щирба

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
e-mail: victor.shchyryba@gmail.com, marinenka@mail.ru, lesya.shchyryba@gmail.com

ОСВІТНІ ВИМІРЮВАННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТАРІЙ ПОЛІПШЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ

У статті досліджуються проблеми якості підготовки фахівців сфери освітніх вимірювань. Якість освіти стає головним фактором людського розвитку в забезпеченні 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. Розвиток освітніх вимірювань, тестових технологій в педагогічній діагностиці та оновлення комп'ютерної техніки у вищих навчальних закладах створює сприятливі умови для впровадження автоматизованих систем діагностики у навчальний процес. Інформатизація освіти та розвиток освітніх вимірювань є одним із напрямів вдосконалення освітньої галузі.

Підготовка фахівця освітньої сфери потребує системної роботи, де освітні вимірювання виступають тим інструментарієм, який дає змогу оцінити рівень знань студентів та якість організації освітнього процесу. Практична підготовка майбутніх фахівців повинна здійснюватися із врахуванням зростаючої конкуренції на ринку освітніх послуг.

Автори засвідчують важливість популяризації освітніх вимірювань, що є вагомим фактором поліпшення якості підготовки фахівців в умовах модернізації якості освіти.

Ключові слова: освітні вимірювання, математично-статистичні методи в освіті, якість підготовки фахівців, модернізація освіти.

Пріоритетним завданням, що визначається потребами розвитку суспільства, для освітян України у XXI столітті беззаперечно виступає якість підготовки фахівців. Сьогодні ми є свідками якісних змін як у розвитку держави (підтвердженням цього виступають систематичні реформування в розбудові країни), так і обставин життя самої людини, що не може не відобразитися у функціонуванні освітнього середовища й розумінні потреби поліпшення якості освіти. У високотехнологічному інформаційному суспільстві якість освіти стає головним фактором людського розвитку в забезпеченні 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.

Можна без перебільшення сказати, що якісна освіта розглядається сьогодні як один з індикаторів високої якості життя, інструмент соціальної та культурної злагоди, економічного зростання держави.

Виходячи з цього робимо висновок, що одним із головних напрямів модернізації освіти виступає перш за все, докорінна зміна якості підготовки конкурентоздатних фахівців, які в сучасних умовах є головним критерієм оцінки діяльності навчальних закладів, що включає в себе:

- 1) впровадження нових програм, які передбачають подальше підвищення якості освіти;
- 2) розробка і впровадження державних стандартів освіти, зорієнтованих на забезпечення компетентнісного підходу підготовки фахівців;
- 3) усунення суб'єктивізму в оцінюванні знань та упровадження методів незалежної оцінки якості освіти;
- 4) підготовка озброєних сучасними знаннями, компетентних, практико-орієнтованих фахівців, що відповідають потребам ринку праці.

Наразі головною метою навчально-виховного процесу тепер у вищому навчальному закладі постає розв'язування задач формування високоосвіченої особистості, підготовленої до життя й активної трудової діяльності в умовах сучасного високотехнологічного інформаційного суспільства.

При цьому важливою складовою підготовки фахівців постають освітні вимірювання якості освітнього процесу, що виступають тим інструментарієм, який дає змогу оцінити не лише рівень знань студентів, але й якість організації навчально-виховної роботи.

Не дивлячись на наявність педагогічної думки про перехід від вимірювання знань до вимірювання компетентностей фахівця, бажання відмови від кількісного порівняння їх

виміру (наприклад, в початковій школі не одноразово наголошується про відсутність системи оцінок при навчанні дітей), ми змушені констатувати, що не вдається відмовитися від шкали вимірювання, а отже від математичної складової при вимірюванні якості освіти.

В будь-якому дослідженні, пов'язаному з вимірюванням, в тому числі і в освітніх вимірюваннях, об'єктивність результатів залежить від точності виміру явищ, їх аналізу і обробки. Оскільки, спрямованість досліджень в освітній галузі полягає перш за все у виявленні ефективності умов функціонування педагогічного середовища, на даному етапі розвитку освіти загострюється проблема більш широкого запровадження в педагогічній сфері технологій, які передбачають використання методів математичної статистики для обробки інформації, отриманої в результаті освітньої діяльності.

Статистичні методи дозволяють систематизувати, науково опрацювати і подати матеріали дослідження, перевірити їх наукову достовірність. Основними задачами математично-статистичних методів є статистична перевірка гіпотез, оцінка розподілу статистичних ймовірностей та його параметрів, вивчення статистичної залежності, визначення основних числових характеристик випадкових вибірок, якими є: вибіркове середнє, вибіркві дисперсії, стандартне відхилення. Прикладом перевірки таких гіпотез в педагогіці є з'ясування питання про те, наскільки результати педагогічної діяльності відповідають поставленим задачам освітнього процесу. Прикладом оцінки параметрів є, як правило, оцінка середнього значення успішності. Для вивчення статистичної залежності можуть використовуватися методи теорії кореляції.

Розвиток освітніх вимірювань, тестових технологій в педагогічній діагностиці та оновлення комп'ютерної техніки у вищих навчальних закладах створює сприятливі умови для впровадження автоматизованих систем діагностики у навчальний процес. Інформатизація освіти та розвиток освітніх вимірювань є одним із напрямів вдосконалення освітньої галузі.

Контроль якості знань студентів є одним із основних елементів моніторингу якості освіти, важливим компонентом педагогічної системи та невід'ємною частиною навчального процесу. Навчання може бути результативним лише тоді, коли навчальна робота систематично контролюється, коли студенти постійно бачать результат своєї роботи. За відсутності такого контролю в процесі засвоєння навчального матеріалу, вони не знають реального рівня своїх знань.

Підготовка фахівця освітньої сфери потребує системної роботи, де освітні вимірювання виступають тим інструментарієм, який дає змогу оцінити рівень знань студентів та якість організації навчально-виховної роботи. В свою чергу важливим складником цього процесу є соціологічні вимірювання, що передбачають собою процедуру, за допомогою якої якісні ознаки соціального явища чи об'єкта, що вивчається, порівнюються з певним еталоном і одержують числовий вираз у певному масштабі. Еталоном виміру є шкала, що створюється у процесі дослідження.

Кожна ознака характеризується певною сукупністю змінних, що віддзеркалюють її варіювання за конкретних умов.

Окрім оцінки навчальної роботи (її вимірювання математично-статистичними методами) важливе значення має проведення соціологічного дослідження студентського життя. Систематичне проведення моніторингу думки студентів дасть можливість проаналізувати відношення студентів до навчального процесу. Під час моніторингу студенти мають можливість висловлювати власні думки щодо удосконалення освітнього процесу.

Важливими складовими організації навчально-виховної роботи є якість організаційної роботи в системі підготовки фахівця, що включає:

- організацію, управління і контроль за освітнім процесом;
- якість професорсько-викладацького складу;
- зміст підготовки фахівців та методичне забезпечення;
- матеріально-технічну базу.

Виходячи із цього в деканаті фізико-математичного факультету розроблено і сплановано основні напрями роботи щодо якісної підготовки фахівця, зокрема перспективний план зміцнення якісного складу студентів, карту якості науково-педагогічної діяльності професорсько-викладацького складу по кожній кафедрі, карту планування, організація та контроль за навчальним процесом, карту якості матеріально-технічної бази, карту аналізу складових навчально-методичного комплексу.

Розглянемо основні етапи проведення освітніх вимірювань в розрізі якості освіти на базі вищого навчального закладу:

- аналіз якісного контингенту студентів за результатами сертифікату Українського центру оцінювання якості освіти;
- проведення вхідного контролю залишкових знань студентів-першокурсників в рамках базових фундаментальних предметів шкільного циклу;
- аналіз поточної успішності з того чи іншого предмету і його на основі визначення середнього балу, тенденцій коливання тощо;
- проведення рубіжного модульного контролю;
- проведення ректорських контрольних робіт;
- проведення комплексних контрольних робіт з того чи іншого предмету;
- аналіз результатів заліково-екзаменаційної сесії;
- аналіз практичної підготовки фахівців;
- аналіз результатів роботи державних екзаменаційних комісій;
- аналіз працевлаштування та конкурентоспроможності випускників та ряд інших.

Першим кроком системи забезпечення якості освіти є формування не лише кількісного, а й якісного контингенту студентів.

Цьогорічна вступна компанія показала, що введення загальнодержавного рейтингу абітурієнтів на цілу низку спеціальностей вимагає від вищих навчальних закладів активно включитися в боротьбу за абітурієнтів з високим рівнем знань (з високими балами за результатами сертифікату Українського центру оцінювання якості освіти). У зв'язку з цим підвищується вимога до якості роботи підготовчих курсів до вступу в університет та різного роду підготовчих шкіл.

Багаторічний досвід проведення вхідного контролю залишкових знань студентів-першокурсників в рамках базових фундаментальних предметів шкільного циклу, на жаль,

показує «стабільне» погіршення рівня знань студентів з фундаментальних розділів математики та фізики. Для вирішення цієї проблеми доводиться включати в програму підготовки студентів на першому курсі вивчення вибраних питань з цих предметів.

Якість знань студентів вищого навчального закладу, їх компетентнісна характеристика є кінцевим продуктом освітнього процесу у вищій школі. Його успішним результатом сприяє ціла низка факторів: якісна характеристика професорсько-викладацького складу, матеріально-технічна база навчального закладу, інформаційне забезпечення навчального процесу та інші складові. Навіть стан морально-психологічного клімату в професорсько-викладацькому чи студентському колективі може внести значні корективи в якість знань студентів. Тому побудувати цілісну модель освітнього процесу націленого на кінцевий результат, що виражатиметься високими показниками рівня знань студентів, практично не реально. Потрібно провести реструктуризацію і намагатися оптимізувати кожну складову.

Якісну підготовку фахівця повинен забезпечувати професорсько-викладацький склад. Також повинна постійно аналізуватися якість навчально-методичного забезпечення освітнього процесу та впровадження інноваційних технологій підготовки кадрів, формування інноваційно-програмного методичного комплексу дисциплін, наявність навчальних програм, підручників, матеріально-технічного та лабораторного оснащення; впровадження інформаційних і телекомунікаційних технологій, орієнтованих на розвиток і формування особистості, передбачених суб'єктно-діяльнісним підходом в процесі навчання; здійснюватися удосконалення традиційних форм навчання і впровадження побудови проблемних лекцій, конструювання педагогічних задач, проектної діяльності; створення електронних підручників, посібників.

Першим кроком системи забезпечення якості освіти є формування не лише кількісного, а й якісного контингенту студентів. Таким індикатором повинні бути питання розподілу та виконання навчального навантаження, питання вдосконалення кредитно-модульної системи, рейтингового оцінювання, затвердження планів виховної роботи та обговорення питання виконання трудової дисципліни викладачами та робота кураторів, обговорення звітів про наукову роботу, навчально-методичну, організацію практичної підготовки студентів, аналіз ефективності інноваційних форм контролю.

Значна увага повинна приділятися організації, проведенню самостійної роботи та контролю за нею. Організація самостійної роботи студентів відбувається згідно з затвердженими кредитно-модульними програмами та графіками. У програмі кожного навчального курсу передбачені завдання і проблемні питання для самостійної роботи студентів. Контроль за самостійною роботою проводиться у різних формах, а саме: контрольних робіт, рефератів, презентації ігор, конкурсів, сценаріїв, тренінгових вправ, тестування, слайдових презентацій, творчих виставок тощо.

Виконання таких завдань дає можливість викладачеві врахувати рівень творчих можливостей студента, його навчальних здобутків, інтересів, навчальної активності тощо.

Постійна праця над вдосконаленням реалізації стратегії і тактики освітнього процесу, пошуку новітніх форм та змісту навчання дає можливість говорити про високу якість підготовки фахівця. Йдеться про розробку та затвердження сталих навчальних планів, що відповідають вимогам кредитно-модульного навчання за всіма напрямками підготовки, спеціальностями та освітніми ступенями.

Контроль за успішністю студентів забезпечено в ході проведення семінарських, практичних та лабораторних занять. Модульний контроль оцінювання знань студентів згідно графіків, що складений на кожній кафедрі надає можливість побачити перспективи підготовки студентів до заліково-екзаменаційної сесії. Ведення відомостей, залікових книжок, індивідуальних навчальних планів відображають результати заліково-екзаменаційної сесії.

Система соціально-виховної роботи зі студентами може здійснюватися в таких напрямках: національно-патріотичне виховання, культурно-просвітницька робота та організація

студентського дозвілля, соціально-виховна робота, спортивна, громадська та господарська діяльність.

Важливу роль у підвищенні якості підготовки сучасних спеціалістів, формуванні їхньої громадської свідомості відіграє розвиток студентського самоврядування, ініціативи та самодіяльності студентського колективу у вирішенні основних питань студентського життя.

Важливими показниками якості підготовки студентів є методична робота, головні завдання якої спрямовані на:

- оптимізацію змісту, форм, методів підготовки майбутніх спеціалістів у відповідності до соціально-економічних потреб суспільства;
- розробку нових технологій навчання та виховання в системі вузівської підготовки фахівців;
- активізацію пізнавальної діяльності студентів за рахунок застосування інноваційних методик викладання, поєднання колективних та індивідуальних форм навчання;
- вдосконалення форм і методів проведення занять (лекцій, практичних, лабораторних, завдань педагогічної практики);
- розробку навчально-методичних матеріалів для підготовки студентів до професійної педагогічної діяльності.

Для активізації студентів та актуалізації опорних знань викладачами повинні використовуватися широкий набір дидактичних методів та прийомів. Одним із аспектів якісної підготовки майбутніх фахівців є науково-дослідна робота професорсько-викладацького складу зі студентами, яка стимулює розвиток інтелектуального творчого мислення і формування сукупності інтегрованих якостей особистості, що відображає їх професійну компетентність, ціннісну орієнтацію, соціальну спрямованість, творчу професійну самореалізацію і зумовлює здатність задовольняти як особисті духовні потреби, так і потреби суспільства. Провідні викладачі кафедр керують науковою роботою студентів, написанням курсових і магістерських робіт.

Практична підготовка майбутніх фахівців повинна здійснюватися із врахуванням зростаючої конкуренції на ринку освітніх послуг.

Практична підготовка студентів покликана формувати у них професійне розуміння сутності практичної соціальної роботи, вміння використовувати у своїй практичній діяльності знання основ законодавства, практичні навички при виконанні обов'язків, необхідних для їхньої майбутньої професійної, науково-дослідної та суспільно-корисної діяльності.

Отже, у змісті практичної підготовки фахівців освітньої галузі реалізуються дидактичні принципи: послідовності засвоєння професійних умінь і навичок; рівноцінності теоретичної і практичної підготовки; систематичності; динамічності втілення різноманітних завдань. Аналіз даних освітніх вимірювань в контексті поліпшення якості освіти засвідчує важливість популяризації освітніх вимірювань, що є важливим фактором поліпшення якості підготовки фахівців в умовах модернізації якості освіти.

Список використаних джерел:

1. Гласс Дж. Статистические методы в педагогике и психологии / Дж. Гласс, Дж. Стэнли. – М. : Прогресс, 1976. – 494 с.
2. Лукіна Т.О. Моніторинг якості освіти : теорія і практика / Т.О. Лукіна. – К. : Вид. дім «Шкільний світ»; Вид. Л. Галіцина, 2006. – 28 с.
3. Майоров А.Н. Теорія і практика створення тестів для системи освіти / А.Н. Майоров. – Львів., 2001. – 296 с.
4. Педагогічне оцінювання і тестування. Правила, стандарти, відповідальність : наукове видання / Я.Я. Болубаш,

І.С. Булах, М.Р. Мруга, І.В. Філончук. – К. : Майстер-клас, 2007. – 272 с.

В. С. Щирба, М. О. М'ястковська, О. В. Щирба
Каменець-Подольський національний університет
імені Івана Огієнка

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ КАК ИНСТРУМЕНТАРИЙ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

В статье исследуются проблемы качества подготовки специалистов в сфере образовательных измерений. Качество образования становится главным фактором человеческого развития в обеспечении такого уровня жизненной и профессиональной компетентности человека, который бы удовлетворял ее стремление к самосовершенствованию и саморазвитию и, как следствие, потребности общества в образованных и высококультурных гражданах. Развитие образовательных измерений, тестовых технологий в педагогической диагностике и обновление компьютерной техники в высших учебных заведениях создает благоприятные условия для внедрения автоматизированных систем диагностики в образовательный процесс. Информатизация образования и развитие образовательных измерений является одним из направлений совершенствования образования.

Подготовка специалиста образовательной сферы требует системной работы, где образовательные измерения выступают тем инструментарием, который позволяет оценить уровень знаний студентов и качество организации учебно-воспитательной работы. Практическая подготовка будущих специалистов должна осуществляться с учетом растущей конкуренции на рынке образовательных услуг.

Авторы показывают важность популяризации образовательных измерений, являющихся важным фактором улучшения качества подготовки специалистов в условиях модернизации качества образования.

Ключевые слова: образовательные измерения, математико-статистические методы в образовании, качество подготовки специалистов, модернизация образования.

V. S. Shchyrb, M. O. Myastkovska, O. V. Shchyrb
Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University

EDUCATIONAL MEASURING TOOLS AS IMPROVING THE QUALITY OF EDUCATIONAL PROCESS

The article examines the problem of the quality of training in the field of educational measurement. The quality of education is becoming a major factor in human development to provide this level of life and the professional competence of the person who would satisfy her desire for self-improvement and self-development and, as a consequence, society needs educated and highly cultured citizens. Development of educational measurement, test technologies in pedagogical diagnostics and update computer technology in higher education institutions creates favourable conditions for the introduction of automated diagnostic systems to the educational process. Informatization of education and development of educational measurement is one of the ways to improve education.

Training specialist educational services requires systematic work, where the educational act of measurement tools, which allows to evaluate the level of knowledge of students and the quality of the organization of educational work. The practical training of future professionals should take into account the increasing competition in the market of educational services.

The authors show the importance of promoting the educational dimensions are an important factor in improving the quality of training in terms of quality of education modernization.

Key words: educational measurement, mathematical and statistical methods in education, quality of training, modernization of education.

Отримано: 16.05.2016

КОНСТРУЮВАННЯ ЗМІСТУ ТА НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ В РАКУРСІ ОРІЄНТИРІВ ЗАКОНУ УКРАЇНИ «ПРО ВИЩУ ОСВІТУ»

УДК [371.3:53]:377

В. В. Білецький

*Рівненський коледж економіки та бізнесу
e-mail: white_slava@ukr.net.*

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ ВИХОВНОГО СПРЯМУВАННЯ В КОЛЕДЖАХ ЕКОНОМІЧНОГО ПРОФІЛЮ

У статті розглянуто важливість використання фізичних задач виховного спрямування, що містять елементи національно-патріотичного та краєзнавчого змісту. Використання їх в навчально-виховному процесі коледжу дасть можливість не тільки добре опанувати навчальний курс фізики, але і стане добрим підґрунтям у формуванні національної свідомості, любові до Батьківщини та рідного краю, свого народу, відчуття гордості за приналежність до української нації. У статті подано загальну класифікацію фізичних задач та наведені конкретні приклади використання задач національно-патріотичного та краєзнавчого змісту. Підкреслено, що успішність реалізації виховних функцій фізичних задач у великій мірі залежить від викладача та його вміння донести до студента зміст задачі, скласти спільний план розв'язку та зробити підсумковий аналіз.

Ключові слова: фізика, фізична задача, патріотизм, виховання, виховні функції, студенти, коледж.

Постановка проблеми. Підвищення якості та пріоритетності фізичної освіти в коледжах економічного профілю в умовах становлення і розвитку високотехнологічного інформаційного суспільства в Україні не викликає сумнівів. Як одна із складових розвитку особистості, вона потребує оновлення змісту з урахуванням суспільних запитів, потреб інноваційного розвитку науки та виробництва, запровадження сучасних методів навчання та виховання, поліпшення підготовки навчально-методичної літератури та системи оцінювання знань студентів. Серед актуальних проблем методики фізики важливе місце посідає проблема розвитку методів навчання, до яких відносять розв'язок задач.

Використання фізичних задач в коледжах економічного профілю, що будуть містити цікаві матеріали краєзнавчого, національно-патріотичного змісту, що безпосередньо пов'язані з Україною та її технічними здобутками, сприятиме підвищенню якості засвоєння та глибини розуміння студентами навчального матеріалу з фізики, викликатиме інтерес та гордість за свою країну. Спеціально розроблена методика фізичних задач краєзнавчого та національно-патріотичного виховання дозволить задовольнити пізнавальні інтереси студентів в умовах реалізації Концепції національно-патріотичного виховання у якій сказано, що «найважливішим пріоритетом національно-патріотичного виховання є формування ціннісного ставлення особистості до українського народу, Батьківщини, держави, нації» [3].

Аналіз останніх досліджень. Одним з ефективних засобів навчання фізики, що має широкі пізнавальні та навчальні можливості, є фізична задача. Вченими досліджувався процес розв'язання задачі як один з видів розумової діяльності людини (Г.О. Балл, В.В. Давидов, З.І. Калмикова, Г.С. Костюк, Д.Н. Богоявленський, А.В. Брушлінський, П.Я. Гальперін, О.М. Матюшкін, В.А. Моляко, Л.Л. Момот, Н.Ф. Талізїна); розроблялись методики формування в учнів узагальнених вмінь розв'язувати фізичні задачі (Л.А. Закота, С.Е. Каменський та В.П. Орехов, Л.Н. Ланда, А.І. Павленко, О.В. Сергєєв, А.В. Токарев, А.В. Усова, З.М. Бенджанова, Л.М. Бірюков, В.Е. Володарський, А.І. Гервас, К.В. Даутова, Г.В. Касянова, Г.П. Конєєв, Г.А. Монахова, О.В. Москвін, М.В. Остапчук, А.І. Павленко, Ю.М. Галатюк, В.І. Тишук, М.І. Садовий, Л.М. Фрідман та інші) [5], [7], [8].

Використання даних методик у навчально-виховному процесі з фізики дає хорошу можливість викладачу активізува-

ти розумову діяльність студентів, що мають різні рівні підготовки, та підвищити ефективність навчально-виховного процесу.

Мета статті полягає у необхідності впровадження в навчально-виховному процесі фізичних задач національно-патріотичного та краєзнавчого змісту, які повинні стати пріоритетними у виховній роботі з студентами на заняттях з фізики та в позааудиторній роботі.

Основна частина. У сьогоднішньому світі, який надзвичайно динамічно розвивається ставляться нові вимоги до формування молодого людини, здатної швидко адаптуватись до життя, вміти приймати правильні рішення і відповідати за їх виконання, постійно працювати над своїм професійним розвитком, саме ці якості добре розвиваються під час вивчення фізики у коледжах економічного профілю. Велике значення має не лише практична спрямованість фізичної освіти, а й світоглядний потенціал, вплив на інтелектуальний, духовний і політехнічний розвиток студента, на розвиток його активної життєвої позиції у поєднанні з національною історією і культурними традиціями, формування освітньо-пізнавальних, патріотичних якостей, національної свідомості [2].

Сьогодні фізику не можна розглядати лише як об'єктивне пізнання природи, яка не взаємодіє з людиною. Студент повинен знати, заради чого пізнається природа, розуміти значення науки в житті суспільства й кожної людини зокрема. Фізика має великі виховні можливості українознавчого аспекту. На заняттях та в позакласній роботі можна використовувати різні форми й методи для реалізації виховних функцій. Найперше, – це цікаві розповіді про окремі епізоди з життя та діяльності видатних українських вчених і винахідників, історичні довідки про відкриття фізичних законів, досягнення вітчизняної науки в різних галузях народного господарства, демонстрація дослідів, макетів, фізичних приладів та установок, які відтворюють фізичні відкриття з історії фізики в Україні, використання уривків з творів і казок, прислів'я, загадки, поезій де яскраво представлені фізичні явища та закони з подальшим аналізом і коментарем.

Високо оцінюючи значення проведених досліджень для практичної реалізації принципу навчання фізики, хочеться відзначити, що більшість задач, які пропонуються у різноманітних фізичних задачниках не несуть достатньо глибокого змісту, оскільки відсутнє національне підґрунтя, не висвітлюється краса рідного краю та його багатств, не розкриваються науково-технічні досягнення українських

вчених, мало приділяється уваги розвитку патріотичних почуттів, поваги до збройних сил України, що є серйозним недоліком у формуванні свідомого громадянина, який любить свою державу і пишається, що він українець.

Під фізичною задачею слід розуміти певну проблему, яка в загальному випадку розв'язується за допомогою логічних умовиводів, математичних дій та експерименту на основі законів фізики [7]. Кожна задача містить інформаційну частину, умову і вимогу-питання. Інформаційна частина може бути досить багатою, тому сам зміст задачі дозволяє знайомити з історією, з досягненнями техніки, повідомляти відомості з інших наук. Розв'язання задач відноситься до практичних методів навчання і як складова частина навчання фізики виконує ті ж функції, що і вивчення фізики в цілому: освітню, виховну, розвиваючу, але спираючись на активну розумову діяльність студента. Освітня функція задачі полягає в повідомленні студентам певних знань, формуванню в них практичних умінь і навичок, а також ознайомлення їх з специфічними фізичними і загальнонауковими методами та принципами наукового пізнання. Виховна функція задачі полягає у формуванні внутрішнього світогляду студентів та їх ставлення до фізичних процесів. Фізичні задачі відіграють також велику роль у реалізації принципу політехнізму де показано зв'язок фізики з життям, технікою і виробництвом. Розв'язання задач виховує і загальнолюдські якості. Дьордь Пойа відзначав, що: «Навчання мистецтву розв'язувати задачі є виховання волі. Розв'язуючи не надто легку для себе задачу, учень вчиться бути наполегливим, коли немає успіху, вчиться цінувати скромні досягнення, терпляче шукати ідею розв'язання і зосереджуватися на ній всім своїм «я», коли ця ідея виникає. Якщо учню не виявилось можливості ще на шкільній лаві випробувати переміжні емоції, які з'являються у боротьбі за розв'язок, в його математичній освіті виявляється фатальна прогалина» [6]. Ці слова повною мірою можна віднести і до фізичних задач. Розв'язання задач – невід'ємна частина процесу навчання фізики, оскільки вона дозволяє:

- активізувати процес навчання;
- розвивати зацікавленість до дисципліни, що вивчається;
- формувати фізичні поняття та навички самостійної праці;
- розвивати фізичне мислення студентів та формування навичок застосування знань на практиці;
- реалізовувати основні функції виховання.

Фізичні задачі використовуються для створення проблемних ситуацій, повідомлення нових знань, формування практичних умінь і навичок, перевірки глибини і міцності засвоєння знань, повторення і закріплення матеріалу, розвитку творчих здібностей студентів та ін. [8].

Задачі через формування внутрішньої мотивації сприяють розвитку системного мислення. «Розв'язуючи задачі, учень повинен не лише розуміти фізичну суть станів тіл і процесів, що відбуваються в них, а й виявити вміння розкрити взаємозв'язки між явищами, причинність і хід фізичних явищ» [4].

Поряд з цим фізичні задачі можуть володіти значним виховним потенціалом, сприяти розвитку в студентах позитивних рис характеру. З цієї метою в умови задач доцільно включати події, факти, взяті із конкретної дійсності нашої країни. Виховні функції фізичних задач краще реалізуються, якщо коментар до кожної із задач дає викладач. Умову задачі доцільно розпочинати з таких слів: «перший у світі», «найбільший у світі», «не маючий аналогів». Здійснюючи військово-патріотичне виховання в умовах задач доцільно використовувати сучасні досягнення збройних сил України. Матеріали для складання задач можна брати із технічних журналів та газет. Значний внесок у розробку проблем застосування фізичних задач у процесі вивчення фізики внесли вчені – методисти: Бугайов О.В., Гончаренко С.У., Каменецький С.Ю., Коршак Є.В., Разумовський В.Г., Усова А.В. та ін. У результаті розгляду таких даних у студентів складається власна думка і відношення до дійсності, явищ природи, конкретних історичних фактів. В даному випадку виховні функції фізичних задач обумовлюються їх змістом. Розглянемо приклади конкретних фізичних задач з різних розділів фізики з блоку «Україна в цікавих фактах»:

1. Альпініст піднімався на найвищу гору України – Говерлу із середньою швидкістю 20 см/с. Скільки часу затратив альпініст, якщо він пройшов відстань утричі більшу, ніж висота гори, яка становить 2061 м?

2. Найглибшим озером в Україні є Світязь. Це одне із Шацьких озер на Волині. Довжина його становить 9,3 км, ширина – 8,0 км, площа – 24,2 км², максимальна глибина – 58,4 м. Скільки літрів води потрапило в озеро з дощем, якщо на кожний 1 м² площі озера випало 10 г води? Чи перелетить озеро куля, випущена з гвинтівки під кутом 45° до горизонту зі швидкістю 300 м/с?

3. Найбільша теплоцентраль в Україні – Київська ТЕЦ-5 потужністю 700 тис. кВт, на якій встановлено теплофікаційні турбіни потужністю 100 і 250 тис. кВт. Виразити ці потужності у ватах і мегаватах.

4. В Україні стала до ладу перша в світі ЛЕП (Вользка ГЕС – Донбас) постійного струму напругою 800 кВ. Чи можна по такій ЛЕП передавати змінний струм напругою 600 кВ? 800 кВ? 1 МВ?

5. Знайдіть тиск на землю українського бойового танка БМ «Оплот-М» масою 52 т, якщо довжина опорної частини гусениці складає 7,075 м, а ширина по гусеницях – 3,4 м.

Задачі відрізняються одна від одної за багатьма ознаками: за змістом, за способом подання, за дидактичною метою та ін. Класифікація задач з певними ознаками дозволяє раціонально здійснювати їх підбір та розробити методику їх розв'язування. Одним з методів, який полегшує усвідомлення суті багатьох фізичних процесів та їх закономірностей, розвиває логічне мислення і тим самим поглиблює та систематизує знання студентів з фізики, є метод аналогій, який тісно пов'язаний з моделюванням фізичних процесів.

Як відомо в першу чергу задачі діляться на якісні і кількісні. Якісними називаються задачі, у розв'язку яких визначаються якісні залежності між фізичними величинами. Для їх розв'язку не потрібні ніякі обчислення. Розв'язання таких задач включає три етапи: читання умови, аналіз завдання і власне розв'язування. При аналізі змісту завдання використовують насамперед загальні закономірності, відомі студентам з даної теми. Після цього з'ясовують, як конкретно має бути пояснено те явище, яке описано в задачі. Відповідь до задачі отримують як завершення проведеного аналізу. В якісних задачах умова тісно зливається з отриманням необхідної обгрунтованої відповіді. Щоб виховати в студентів навички свідомого підходу до розв'язання якісних завдань, потрібна певна система роботи з ними викладача і продумана методика навчання. Чимале значення має правильних підбір завдань. Доцільно впроваджувати такі завдання, які сприяли б формуванню національно-патріотичних якостей студентів, любові до Батьківщини, величі і краси нашого краю. Як приклад можна запропонувати:

1. У печерах Карпат трапляється мох, що нерідко світиться в сутінках. Яка причина цього свічення?

2. Чому куля, що вилетіла з снайперської гвинтівки «Форт-301», не рухається рівномірно і прямолінійно, хоч за законом інерції вона мала б рухатися саме так?

3. Що є причиною того, що великий український корвет «Володимир Великий» плаває, а маленький цвях тоне?

Кількісні фізичні задачі – це задачі, в яких відповідь не можна отримати без обрахунків. Розрізняють наступну класифікацію кількісних задач [9]:

За змістом:

- конкретні;
- абстрактні;
- з міжпредметним змістом;
- технічні;
- історичні

За дидактичною метою:

- тренувальні;
- творчі;
- дослідницькі;
- контрольні.

За способом подання умови:

- текстові;
- графічні;
- експериментальні;
- задачі-малюнки (або фотографії).

За ступенем складності:

- прості;
- середньої складності;
- складні;
- підвищеної складності.

За вимогою:

- на знаходження невідомого;
- на доведення;
- на конструювання;

За способом розв'язування:

- експериментальні;
- обчислювальні;
- графічні.

При розв'язуванні ж кількісних задач використовується наступна логічна схема: читання умови задачі, складання короткого запису умови, виконання малюнка, схеми або креслення, аналізу фізичного змісту задачі і виявлення шляхів (способів) її розв'язання, складання плану розв'язання і його виконання в загальному вигляді, прикидки і обчислення аналізу результату та перевірки розв'язання. При ознайомленні із завданням перш за все звертають увагу на фізичну сутність її, на з'ясування фізичних процесів і законів, що розглядаються в даній задачі, залежностей між фізичними величинами. Розбір завдання на занятті часто проводять колективно у вигляді бесіди викладача з студентом, в ході якої за допомогою логічно пов'язаних між собою питань поступово підводять студентів до найбільш раціонального способу розв'язання завдань. Іноді корисно розібрати кілька варіантів розв'язку однієї і тієї ж задачі, зіставивши їх і вибрати найбільш раціональний. Потрібно систематично привчати студентів самостійно аналізувати завдання, вимагаючи від них цілком свідомого і обгрунтованого міркування. Його слід супроводжувати короткими поясненнями. Обчислення слід виконувати раціональними прийомами, а записи – відповідно до прийнятих позначень. Отриману відповідь задачі необхідно перевірити, звернувши увагу на реальність результату, оскільки в деяких випадках при розв'язанні задачі студенти отримують результати, що явно не відповідають умові задачі, а іноді суперечать здоровому глузду.

Збірники задач, які сьогодні використовуються в навчально-виховному процесі коледжів представляють фізику або як абстрактну науку, або як чисто технічну, не пов'язану з живою природою та життям людини. Тому для більшості студентів вона не цікава. Потрібно прагнути повідомляти студентів не тільки нові знання, але й допомагати йому глибше і краще пізнати те, що він вже знає, тобто зробити «живими» вже наявні у нього основні наукові відомості, навчити свідомо ними розпоряджатися, побудити бажання застосовувати їх у подальшому.

Висновок. Перед освітою стоїть задача не тільки передати знання студентам, а й виховати самодостатню особистість, яка орієнтується в сучасному світі. Необхідною частиною навчально-виховного процесу у фізиці є розв'язання задач краєзнавчого та національно-патріотичного змісту. З їх допомогою викладач формує інтерес до навчання, вчить мислити образно, розвиває такі якості як патріотизм, моральну свідомість, любов до Батьківщини. Завдяки ним матеріал стає цікавим, а значить і зрозумілим.

Список використаних джерел:

1. Балл Г.А. Теория учебных задач: психол.-пед. аспект / Г.А. Балл. – М. : Педагогика, 1990. – 183 с.
2. Білецький В.В. Особливості методики національно-патріотичного виховання у процесі навчання фізики студентів коледжів / В.В. Білецький // Зб. наук. пр. Кам'янець-

Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2015. – Вип. 21: Дидактика фізики як концептуальна основа формування компетентісних і світоглядних якостей майбутнього фахівця фізико-технологічного профілю. – С.63-65.

3. Концепція національно-патріотичного виховання дітей та молоді на 2015-2019[Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http:// mon.gov.ua/activity/education/reforma-osviti/konczepczija-naczionalno-patriotichnogo-vixovannya-ditej-ta-molodi.html](http://mon.gov.ua/activity/education/reforma-osviti/konczepczija-naczionalno-patriotichnogo-vixovannya-ditej-ta-molodi.html)
4. Гончаренко С.У. Формирование научного мировоззрения учащихся при изучении физики / С.У. Гончаренко. – К. : Рад. шк., 1990. – 208 с.
5. Методи розв'язування фізичних задач. Методи моделювання та аналогії / Галатюк Ю.М., Левшенюк Я.Я., Левшенюк В.Я., Тищук В.І. – Х. : Вид. група «Основа: «Триада+», 2007. – 144 с.
6. Пойа Д. Как решать задачу? / Д. Пойа. – М. : Учпедгиз, 1959. – 206 с.
7. Розв'язування задач з фізики. Практикум / за заг. ред. Є.В. Коршака. – К. : Вища школа, 1986. – 132 с.
8. Садовий М.І. Творчі задачі з фізики у підготовці майбутніх фахівців / М.І. Садовий // Зб. наук. пр. Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2015. – Вип. 21: Дидактика фізики як концептуальна основа формування компетентісних і світоглядних якостей майбутнього фахівця фізико-технологічного профілю. – С.135-138.
9. <http://fizmet.org/L9.htm>

В. В. Білецький

Ровенський коледж економіки і бізнесу

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ВОСПИТАТЕЛЬНОГО НАПРАВЛЕНИЯ В КОЛЛЕДЖАХ ЭКОНОМИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ

В статье рассмотрена важность использования физических задач воспитательного характера, которые имеют национально-патриотическое и краеведческое направление. Использование их в учебно-воспитательном процессе колледжа даст возможность не только хорошо изучить курс физики, но и станет основой в формировании национальной сознательности, любви к Родине и родному краю, ощущения гордости за принадлежность к украинской нации. В статье дана общая классификация физических задач и предложены конкретные примеры использования задач национально-патриотического и краеведческого содержания. Подчеркнуто, что успех реализации воспитательных функций физических задач в большой степени зависит от преподавателя и его способности донести до студента смысл задачи, составить совместный план решения и умения сделать итоговый анализ.

Ключевые слова: физика, физическая задача, патриотизм, воспитание, воспитательные функции, студенты, колледж.

V. V. Biletskyi

Rivne College of Economics and Business

EFFICIENCY OF THE USE OF PHYSICAL TASKS OF EDUCATIONAL DIRECTION IN COLLEGES OF ECONOMIC PROFILE

The article discusses the importance of the physical tasks of the educational direction, containing elements of national-patriotic and regional content. Their use in the educational process of the College will allow not only a good master course of physics, but will be a good basis for the formation of national consciousness of students the love of his native land, his people, a sense of pride in belonging to the Ukrainian nation. The article contains general classification of physical problems and specific examples of problems of national-patriotic and regional content. Emphasized that the success of the educational functions of physical problems to a large extent depends on the teacher and his ability to convey to students the content of the problem, make a joint plan and make a final solution analysis.

Key words: physics, physics tasks, patriotism, educational functions, students, College.

Отримано: 4.06.2016

В. Л. Бузько

Комунальний заклад «Навчально-виховне об'єднання №6 «Спеціалізована загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів, центр естетичного виховання «Натхнення» Кіровоградської міської ради Кіровоградської області»
vika.buzko@gmail.com

ЗМІШАНЕ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ В УМОВАХ КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВАНОГО СЕРЕДОВИЩА НАВЧАННЯ

У статті розглянуто моделі змішаного навчання. Запропоновано методичні положення концепції комп'ютерно-орієнтованого середовища навчання фізики. Представлений практичний досвід з організації змішаного навчання фізики в загальноосвітній школі. Відзначено такі переваги даної технології як підвищення мотивації учнів до вивчення фізики, гнучкість і відкритість процесу навчання, підвищення відповідальності всіх учасників процесу і, як наслідок, підвищення успішності учнів. Розглянуто приклад запровадження змішаного навчання фізики в загальноосвітній школі за темою «Фізика як природничу науку. Пізнання природи». Наведено приклади дистанційних курсів у процесі вивчення фізики в загальноосвітній школі. Акцентується увага на ефективності впровадження мережевих проєктів у курсі фізики загальноосвітньої школи. Виокремлено, що під час змішаного навчання підвищується мотивація учнів до вивчення фізики як науки.

Ключові слова: змішане навчання, загальноосвітня школа, навчання фізики, комп'ютерно-орієнтоване середовище навчання.

Актуальність проблеми. Одним з актуальних напрямків реформування освіти є системна інтеграція інформаційних технологій в освітній процес загальноосвітньої школи. На сучасному етапі навчання фізики в загальноосвітній школі поряд із традиційним очним навчанням досить актуальним є запровадження дистанційної освіти у процесі навчання фізики в загальноосвітній школі в умовах комп'ютерно-орієнтованого середовища навчання. Перед сучасним учителем постає декілька проблем: моти вація учнів до вивчення фізики; відсутність активної позиції учня (учні звикають до пасивної ролі на уроці, де вчитель грає провідну роль).

Отже, традиційні форми навчання виявляються недостатніми для вирішення поставлених завдань. У зв'язку з цим виникає необхідність пошуку нових технологій і форм навчання, до яких можна віднести змішане навчання (blended learning).

Аналіз раніше виконаних досліджень. Проблема впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у навчальний процес з фізики займалися: О. Бугайов, С. Величко, Є. Коршак, М. Головка, В. Заболотний, Ю. Жук, О. Ляшенко, Н. Сосницька, М. Шут та інші; проблемами теорії та практики дистанційного навчання – А. Аханян, С. Нестеренко, В. Кухаренко, О. Рибалко, Є. Полат. Проблеми створення і впровадження комп'ютерно-орієнтованого навчального середовища досліджували В. Биков, М. Жалдак, Т. Крамаренко, Н. Морзе, С. Семеріков та ін.

Bonk і Graham (2006) характеризують змішане навчання як поєднання навчання «віч-на-віч» (face-to-face instruction) і за допомогою комп'ютера (computer-mediated instruction) [13].

Доцільно виокремити три етапи змішаного навчання. Традиційно змішане навчання проходить у три етапи: самостійне вивчення матеріалу, традиційний урок з інтерактивними вправами, продовження інтерактивного навчання і підтримки на робочому місці. Змішане навчання можна розглядати як інтеграцію формального і неформального навчання на робочому місці [11].

У зарубіжній практиці виділяють шість моделей змішаного навчання [14]: «Face-to-Face Driver», «Rotation», «Flex», «Online Lab», «Self-blend», «Online Driver». Характеристики зазначених моделей наведено у таблиці 1.

На нашу думку, у процесі навчання фізики найбільш оптимальним є моделі, які реалізують поєднання традиційного і дистанційного навчання: перевернутий клас (Flipped Classroom), зміна робочих зон (Station rotation), автономна група (Lab Rotation), тому що такі моделі змішаного навчання як-от: «Self-blend», «Online Driver» і «Flex» реалізуються, в основному, за рахунок дистанційного навчання, тому їх використання для реалізації навчального процесу з фізики у загальноосвітніх закладах обмежено.

Мета дослідження: розглянути можливість реалізації змішаного навчання у процесі навчання фізики в умовах комп'ютерно-орієнтованого середовища навчання.

Таблиця 1.

Моделі змішаного навчання

Назва моделі	Характеристика
«Face-to-Face Driver»	Під час реалізації даної моделі основна частина навчальної програми вивчається у процесі традиційного уроку при безпосередній взаємодії з учителем, а електронне навчання використовується як доповнення до основної програми (найчастіше робота з електронними ресурсами організовується протягом навчального заняття).
«Rotation»	Навчальний час розподілено між індивідуальним електронним навчанням і навчанням у процесі традиційного уроку разом з учителем, який може також здійснювати дистанційну підтримку при електронному навчанні.
«Flex»	Більша частина навчальної програми освоюється в умовах електронного навчання, а вчитель супроводжує учнів дистанційно, для відпрацювання складних питань, організовує очні консультації з нечисленними групами або індивідуально.
«Online Lab»	Навчальна програма освоюється в умовах електронного навчання, яке організоване в аудиторіях, оснащених комп'ютерною технікою (наприклад, кабінет інформатики), і супроводжується учителем (у поєднанні з навчанням у традиційній формі).
«Self-blend»	Учні самостійно обирають додаткові до основної освіти курси, що проводяться різними освітніми установами.
«Online Driver»	Передбачає освоєння більшої частини навчальної програми за допомогою електронних ресурсів інформаційно-освітнього середовища; очні зустрічі з викладачем носять періодичний характер (обов'язковими є консультації, співбесіди, іспити).

Основні результати дослідження. На думку В. Бикова: «Відкрите навчальне середовище – це таке навчальне середовище, будова якого передбачає цілеспрямоване використання в навчально-виховному процесі засобів, технологій та інформаційних ресурсів глобального освітнього простору, що утворюють освітньо-просторову компоненту навчального середовища» [1, с.381].

На нашу думку, ядром концепції комп'ютерно-орієнтованого середовища навчання фізики є система провідних ідей (інформатизації, комп'ютеризації, технологізації, інтеграції, диференціації, оптимізації, безперервності; гуманізації; індивідуалізації) розвитку освітньої сфери, а також принципів, адекватних законам ірностіям комп'ютеризації процесу пізнання оточуючого світу.

Концепція комп'ютерно-орієнтованого середовища навчання фізики розкривається наступними методичними положеннями:

1. Комп'ютерно-орієнтоване середовище навчання фізики розглядається як процес забезпечення якісної сфери фізичної освіти теорією і практикою, а також розробки та використання сучасних комп'ютерних засобів і технологій, орієнтованих на пізнання природи та реалізацію цілей навчання, виховання і розвитку учнів.

2. Комп'ютерно-орієнтоване середовище навчання фізики реалізується на основі наступних методологічних під-

ходів до навчання: інформаційного, інтегративного, оптимізаційного, діяльнісного, особистісно-орієнтованого.

3. Інформаційний підхід як засіб введення в сучасний фізико-освітній процес комп'ютерного навчання забезпечується реалізацією на практиці теоретичної моделі комп'ютерного навчання фізики. Найважливішими функціями інформаційного підходу в навчанні фізики є: методологічна, конструктивно-модельююча, формуюча.

4. Структура комп'ютерного-орієнтованого середовища навчання фізики є: цілі навчання, предметно-фізичний, предметно-інформаційний та інформаційно-навчальний блоки змісту навчання, етапи процесу навчання, організаційно-методичний комплекс, суб'єкти освітньої діяльності, новоутворення у властивостях особистості, як результат комп'ютерно-орієнтованого середовища навчання фізики.

5. Специфіка комп'ютерного-орієнтованого середовища навчання фізики обумовлена реалізацією принципів інформатизації, комп'ютеризації, інтеграції, технологізації, диференціації, безперервності, гуманізації та індивідуалізації у процесі фізичної освіти школярів.

6. Вивчення фізики в сучасній школі може здійснюватися ефективно на основі науково-обґрунтованої інтеграції різних засобів навчання, в тому числі комп'ютерної техніки.

7. Ефективність фізичної освіти учнів на основі комп'ютерно-орієнтованого середовища встановлюється критеріями, показниками і параметрами, що визначають повноту, системність, спрямованість, інтегративний характер знань і умінь, досвіду творчої діяльності, формування елементів фізико-інформаційної культури за допомогою комплексної методики оцінки результатів комп'ютерно-орієнтованого середовища навчання фізики.

На думку О. Гриб'юк, «під ефективністю комп'ютеризованого навчання слід розуміти міру підвищення освітнього і професійного рівня підготовки учнів при досягненні ними наперед визначених цілей в спеціально організованому комп'ютерно-орієнтованому навчальному середовищі» [10, с.110-123].

Методами змішаного навчання є методи, які активно використовують педагогічні, інформаційно-комунікаційні технології для формування і розвитку в учнів знань, умінь, навичок, способів виконання різних видів інформаційно-аналітичної діяльності.

Засобами змішаного навчання є як традиційні підручники і посібники, засоби наочності, дидактичний матеріал, завантажувальні диски (створені учителем), а також сучасних засобів і систем трансляції інформації, інформаційного обміну. При цьому засоби інформаційно-комунікаційних технологій виступають, перш за все, в якості підтримки освітньої діяльності.

Для реалізації зворотного зв'язку між учителем і учнями використовуються технології онлайн спілкування: чати, адресні звернення, електронні консультації, які сприяють постійному індивідуального контакту з учителем, забезпечують оперативність отримання персональних консультацій.

Основні напрямки використання Інтернет-технологій за умови впровадження комп'ютерного-орієнтованого середовища навчання фізики в загальноосвітньому навчальному закладі: дистанційна освіта (приклади курсів «Дистанційний навчальний курс «Магнітне поле» призначений для учнів 9-х класів» [3]; «Теплові явища» [4]; Дистанційний навчальний курс «Фізика, 7: Фізика як природничу науку. Методи наукового пізнання» [5]; «Дистанційний курс «Електричні явища. Електричний струм 1» (8 клас) [2]; інтерактивне спілкування (Google-документи); використання мережових методичних ресурсів (матеріали розміщені на сайті вчителя, у середовищі Google Apps; співпрацювання (створення інтерактивних карт, плакатів); мережеві проекти (навчальний проект «Наноматеріали: сучасність і майбутнє», 8 клас [6]); застосування навчальних мережових проектів на уроках сприяє розвитку умінь самостійно конструювати свої знання; розвитку пізнавальної активності учнів; розвитку творчого і критичного мислення; веб-квести («Терморегуляція в живій природі» [7]).

Наведемо приклад запровадження змішаного навчання в умовах комп'ютерно-орієнтованого навчального середови-

ща у курсі фізики 7-го класу під час вивчення теми «Фізика як природничу науку. Пізнання природи» [12] (рис. 1). Змішане навчання у процесі вивчення зазначеної теми реалізується як під час традиційних уроків (використання завантажувального диску, створеного за допомогою програми Auto Play Menu Builder «Електронний додаток до навчального посібника для учнів «Фізика 7»» [9]; розв'язування інтерактивних вправ), так і у процесі дистанційної освіти за допомогою дистанційного курсу, створеного учителем [5] та мережевого проекту.



Рис. 1. Приклад реалізації змішаного навчання у курсі фізики 7-го класу

Дистанційна освіта має такі варіанти застосування у процесі викладання фізики: робота з обдарованими дітьми (підготовка до фізичних олімпіад та фізичних конкурсів); випереджувальне навчання; підготовка до ЗНО; тестування; робота з дітьми, які обмежені в пересуванні; організація колективних заходів за схемою один до багатьох (майстер-класів, відкритих уроків); багато до багатьох.

У процесі навчання фізики доцільно використовувати дистанційні курси, які: стимулюють учнів отримувати знання самостійно; показують, як це потрібно робити; навчають, як треба при цьому думати і чому при цьому потрібно думати саме так; гарантують успішне навчання і на цій основі викликають у учнів задоволення від процесу пізнання, бажання повторити задоволення від процесу пізнання, бажання спробувати свої сили в більш складній ситуації; надають можливості для самореалізації; привчають до з'ясування сутності завдання. Дистанційні курси, створені для учнів загальноосвітньої школи не повинні містити велику кількість тексту. Такі курси мають: складатися з невеликих за обсягом і змістом модулів, представлених в основному, картинками, зображеннями, мультиплікацією і звуком (кожен такий модуль повинен стимулювати учня замислюватися над особливостями завдання або досліджуваного матеріалу, формувати звичку виявляти сутність явища і з'ясувати її); дозволяти переключатися в режим роботи з програмами, використовуваними для вирішення запропонованих завдань, і знову повертатися до нього після їх розв'язання або з метою повторного вивчення матеріалу при неуспішному розв'язанні проблем; охоплювати невеликі фрагменти тексту, що використовується для тренування уважності і вдумливого дослідження цього тексту; стимулювати пошук необхідної для вирішення завдання інформації в попередніх модулях; ставити завдання і питання, над якими учневі хочеться думати, і вирішувати їх у ході опанування курсу, показуючи приклади конструктивного мислення; мати простий і зрозумілий інтерфейс, що дозволяє легко і просто звернутися до будь-якого модуля курсу; працювати з максимальною роздільною здатністю в повно екранному режимі, щоб не псувати зір учня і зменшити його стомлюваність; функціонувати в будь-яких браузерах.

Виходячи із одержаних результатів, можна зробити такі висновки. Змішане навчання дозволяє задовольнити потреби всіх учнів. При змішаному навчанні виключається можливість втрати інформації учнями, завдяки дистанційному курсу завжди є можливість повернутися до вивченого

матеріалу. Під час такого навчання передбачається самостійне вивчення теоретичного матеріалу, що вивільняє час для активного практичного опрацювання конкретних умінь у процесі традиційних уроків, також таке навчання передбачає різні форми організації занять – консультації через веб-камери, електронною поштою та інше.

Варто зазначити, що для ефективної реалізації змішаного навчання доцільно передбачити та не допустити наступні недоліки: неефективне управління часом; відсутність самодисципліни з боку учнів; можливі технічні проблеми; проблеми співробітництва; вчителю потрібен час, щоб створити зміст; учні повинні мати можливість (і бажання) виконувати завдання у вільний від навчання час.

Перспективною, на нашу думку, є подальша робота у напрямку продовження створення комп'ютерно-орієнтованого середовища навчання через реалізацію змішаного навчання у курсі фізики загальноосвітньої школи.

Список використаних джерел:

1. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: монографія / В.Ю. Биков. – К. : Атіка, 2008. – 684 с.
2. Бузько В.Л. Дистанційний навчальний курс «Електричні явища. Електричний струм 1» [Електронний ресурс] / В.Л. Бузько. – Режим доступу: <https://sites.google.com/site/dk8kl1buzko/>. – Дата звернення 01.09.2016.
3. Бузько В.Л. Дистанційний курс «Магнітне поле, 9 клас» [Електронний ресурс] / В.Л. Бузько. – Режим доступу: <https://sites.google.com/site/magnetikfield9buzko/>. – Дата звернення 01.09.2016.
4. Бузько В.Л. Дистанційний курс «Теплові явища, 8 клас» [Електронний ресурс] / В.Л. Бузько. – Режим доступу: <https://sites.google.com/site/dk8klbuzko/home/>. – Дата звернення 01.09.2016.
5. Бузько В.Л. Дистанційний навчальний курс «Фізика, 7: Фізика як природничу науку. Методи наукового пізнання» [Електронний ресурс] / В.Л. Бузько. – Режим доступу: <https://sites.google.com/site/physics7part1buzko/>. – Дата звернення 01.09.2016.
6. Бузько В.Л. Навчальний проект «Наноматеріали: сучасність і майбутнє», 8 клас [Електронний ресурс] / В.Л. Бузько. – Режим доступу: <https://sites.google.com/site/prnanodk8kbuzko/>. – Дата звернення 01.09.2016.
7. Веб-квест «Терморегуляція в живій природі» [Електронний ресурс] / В.Л. Бузько. – Режим доступу: <https://sites.google.com/site/vebkvesttermoregulacia/>. – Дата звернення 01.09.2016.
8. Бузько В.Л. Дистанційна освіта в загальноосвітній школі у процесі вивчення природничо-математичних дисциплін / В.Л. Бузько, С.П. Величко // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2014. – Вип. 20: Інноваційні технології управління якістю підготовки майбутнього вчителя фізико-технічного профілю. – С.68-70. – (Index Copernicus International).
9. Бузько В.Л. Уроки фізики. 7 клас : [посібник для студентів фізико-математичного факультету вищих педагогічних навчальних закладів] / В.Л. Бузько, С.П. Величко, Е.П. Сірик. – Кіровоград : ПП «Ексклюзив-Систем», 2015. – 212 с.
10. Гриб'юк О.О. Психолого-педагогічні вимоги до комп'ютерно-орієнтованих систем навчання математики в контексті підвищення якості освіти / О.О. Гриб'юк // Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди» – Додаток 1 до Вип. 31, том IV (46): Тематичний випуск «Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору». – К. : Гнозис, 2013. – С.110-123.
11. Кухаренко В.М. Системний підхід до змішаного навчання [Електронний ресурс] / В.М. Кухаренко // Інформаційні тех-

нології в освіті. – 2015. – № 24. – С.53-67. – Режим доступу: http://ite.kspu.edu/Issue_24/p-53-67

12. Фізика. 7-11 класи : навчальні програми, методичні рекомендації щодо організації навчально-виховного процесу в 2016-2017 навчальному році з коментарем провідних фахівців. – Х. : Ранок, 2016. – 160 с.
13. Bonk C. Handbook of blended learning: Global perspectives, local designs / Bonk C., Graham C. // SanFrancisco, CA: Pfeiffer Publishing, 2005.
14. Staker, H & Horn, M.B. Classifying K-12 Blended Learning [Електронний ресурс] / Staker, H & Horn, M.B. – Режим доступу: <http://www.christenseninstitute.org/wp-content/uploads/2013/04/Classifying-K-12-blendedlearning.pdf>

В. Л. Бузько

Коммунальное учреждение «Учебно-воспитательное объединение № 6 «Специализированная общеобразовательная школа I-III ступеней, центр эстетического воспитания «Вдохновение» Кировоградского городского совета Кировоградской области»

СМЕШАННОЕ ОБУЧЕНИЕ ФИЗИКИ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ В УСЛОВИЯХ КОМПЬЮТЕРНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ СРЕДЫ ОБУЧЕНИЯ

В статье рассмотрены модели смешанного обучения. Предложены методические положения концепции компьютерно-ориентированной среды обучения физике. Представлен практический опыт по организации смешанного обучения физике в общеобразовательной школе. Отмечены такие преимущества данной технологии как средство повышения мотивации учащихся к изучению физики, гибкость и открытость процесса обучения, повышение ответственности всех участников процесса и, как следствие, повышение успеваемости учащихся. Рассмотрен пример внедрения смешанного обучения физике в общеобразовательной школе по теме «Физика как естественная наука. Познавание природы». Приведены примеры дистанционных курсов в процессе изучения физики в общеобразовательной школе. Акцентируется внимание на эффективности внедрения сетевых проектов в курсе физики общеобразовательной школы. Выделено, что во время смешанного обучения повышается мотивация учащихся к изучению физики как науки.

Ключевые слова: смешанное обучение, общеобразовательная школа, обучение физике, компьютерно-ориентированная среда обучения.

V. L. Buzko

Communal establishment «Educational Association №6 «Specialized School of I-III stages, aesthetic educational centre «Nathennia» of Kirovohrad municipal council Kirovohrad region»

BLENDED LEARNING OF PHYSICS IN SECONDARY SCHOOLS UNDER CONDITIONS COMPUTER-ORIENTED LEARNING ENVIRONMENT

The article considers the model of blended learning. The proposed methodical provisions of the concept of computer-based learning environment physics. Introduced practical experience of blended learning physics at school. It is indicated benefits such as the technology to motivate pupils to study physics, flexibility and openness of the learning process, increasing the responsibility of all participants of process and, consequently, increase student achievement. Considered an example implementation of blended learning physics in secondary school on «Physics as a natural science. Knowledge of nature». The examples of distance learning courses while studying physics in school are shown in the article. The article focuses on the effectiveness of the implementation of network projects in the course of secondary school physics. In the article it has been determined that blended learning increases the motivation pupils to study physics as a science.

Key words: blended learning, secondary school, teaching physics, computer-oriented learning environment.

Отримано: 19.09.2016

О. П. Войтович¹, В. П. Сергієнко², С. І. Бондаренко³

¹Рівненський державний гуманітарний університет

²Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова

³Національний університет біоресурсів і природокористування України

e-mail: vojtvovich_o@ukr.net; sergienkovp@mail.ru; bod_t@ukr.net

ДИДАКТИЧНІ ЗАСАДИ СТРУКТУРУВАННЯ ЗМІСТУ ТЕХНІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ЕКОЛОГІВ

У статті висвітлено дидактичні принципи, покладені в основу удосконалення технічної підготовки майбутніх екологів: принцип науковості; принцип системності і послідовності; принцип доступності; принцип зв'язку теорії з практикою; принцип застосування засобів наочності; принцип формування професійної компетентності. З метою реалізації дидактичних принципів до змісту технічної підготовки включено теми з різних природничих наук (фізики, хімії, біології, географії), проаналізовано зміст нормативних та варіативних природничих та технічних дисциплін у системі підготовки майбутніх екологів і побудовано структурно-логічну схему їх вивчення. Доведено, що в ході вивчення технічних дисциплін у майбутніх екологів формуються професійні компетентності пов'язані з виробництвом, вивченням його впливу на довкілля та знаходження способів запобігання техногенних катастроф, мінімізації негативних впливів промисловості, формування пропозицій щодо впровадження екологічно-безпечних технологій виробництва.

Ключові слова: майбутні екологи, природничі дисципліни, технічні дисципліни, дидактичні принципи, навчальний план.

Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями. В умовах розвитку суспільних та виробничих відносин актуальним є питання модернізації вищої освіти, зокрема структурування змісту підготовки майбутніх фахівців; пошук методів і форм навчання, що сприяли б підготовці конкурентоспроможного фахівця, здатного приймати ефективні рішення в нових і нестандартних умовах відповідно до своєї професійної діяльності. Зокрема, важливо забезпечити високопрофесійну та якісну підготовку фахівців спеціальностей, які відповідають за сталій розвиток виробництва, технологій, зберігання довкілля від негативних впливів господарської діяльності людини: агрономів, інженерів, технологів, екологів. Оскільки, саме екологи здатні найкраще оцінити збитки, яких завдає технологічний процес, промислове чи сільськогосподарське підприємство в цілому на навколишнє середовище, то доцільно удосконалити їх фахову підготовку щодо згаданих проблем.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор, виділення невирішених частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття. Особливості підготовки майбутніх екологів розглядаються в працях багатьох дослідників, зокрема, проблеми природничо-наукової освіти екологів охарактеризовано Г.А. Білецькою [1]; особливості підготовки екологів до управлінської діяльності розглянуто С.Р. Рибніковим [4], Ю.А. Скибою [6]; питання підготовки майбутніх фахівців екологів на засадах компетентнісного підходу відображено в працях В.М. Боголюбова [2]; удосконалення хімічної підготовки студентів-екологів досліджено О.В. Кофановою [3]; біологічна складова професійної підготовки еколога розкрито С.Д. Рудишиним [5], однак, технічна підготовка майбутніх екологів досліджена недостатньо.

Формування цілей статті (постановка завдання). Високотехнологічний розвиток промисловості позитивно впливає на економічне зростання країни, проте, можливий і негативний вплив на довкілля, тому підготовка фахівців-екологів, які б розуміли наслідки використання технологічних процесів у виробництві та вміли попереджати екологічні катастрофи, знову виходить на пріоритетні позиції розвитку сучасної вищої освіти в Україні. В цьому контексті особливої важливості набуває технічна складова підготовки майбутніх екологів, тому метою дослідження, що стало основою публікації, є розгляд та обґрунтування дидактичних засад структурування змісту технічної підготовки майбутніх екологів.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Зміни, що відбуваються в довкіллі під впливом господарської діяльності людини, потребують фахівців, які здатні

виявляти відхилення викидів промислових підприємств від допустимих норм, науково обґрунтовувати перегляд гранично допустимих концентрацій шкідливих викидів, орієнтуватися в умовах постійного розвитку техніки і технологій виробництва та можуть мобільно і професійно оцінити вплив цих технологій на навколишнє середовище. Тому, на нашу думку, проблема технічної підготовки майбутніх екологів є актуальною і спонукає до вивчення та врахування дидактичних принципів. Структурування технічної підготовки майбутніх екологів регулюється дидактичними принципами, оскільки вони надають цілеспрямованості, послідовності і логічності всьому навчальному процесу. У сучасній психолого-педагогічній літературі є декілька варіантів класифікації дидактичних принципів. Аналізуючи роботи Ю.К. Бабанського, В.Г. Ващенко, В.І. Загвязинського, Я.А. Коменського, І.П. Підласого, М.М. Скаткіна, КД. Ушинського та багатьох інших науковців, ми виокремлюємо такі фундаментальні дидактичні принципи організації процесу технічної підготовки майбутніх екологів:

- принцип науковості у навчанні;
- принцип системності і послідовності навчання;
- принцип доступності навчання;
- принцип зв'язку теорії з практикою;
- принцип застосування засобів наочності у навчанні;
- принцип формування професійної компетентності.

Принцип науковості в структуруванні змісту технічної підготовки майбутніх екологів визначає необхідність висвітлення сучасних наукових фактів і законів природничих та технічних наук. Реалізація цього принципу передбачає:

- науково обґрунтований підхід до відбору змісту навчального матеріалу та викладання матеріалу з позиції останніх досягнень науки і техніки;
- концентрація уваги на ключових проблемах науки та розкриття основних наукових досягнень;
- заохочення студентів до роботи з науковою інформацією в ході виконання дослідних робіт.

З метою реалізації цього принципу до змісту технічної підготовки включено теми з різних природничих наук (фізики, хімії, біології, географії), що стали основою для вивчення виробничих технологій (таблиця 1).

У таблиці 1 наведені окремі теми, включені нами до спецкурсу «Основи промислового та сільськогосподарського виробництва», вивчення яких ґрунтується на фундаментальних наукових знаннях та поняттях фізики, хімії, біології, географії. Залежно від виду сировини та продукції в різних видах виробничих процесів задіюються конкретні змістові поняття природничих наук, зокрема: поняття про органічні та неорганічні речовини (хімія), сплави металів (фізика, хімія), мінеральні добрива (хімія, біологія), тощо.

Таблиця 1.

Зв'язок природничих наук зі змістом технічних дисциплін

Зміст технічної підготовки майбутніх екологів	Природничі науки
Загальна характеристика промисловості, економічне та соціальне значення промисловості	Географія
Фактори розміщення промислових підприємств	Географія
Класифікація та характеристика технологічних процесів (механічні, теплові, масообмінні, термічні, оптичні, електромагнітні, квантові, хімічні, біологічні, нанотехнології, генна інженерія)	Фізика, хімія, біологія
Корисні копалини та способи їх добування	Географія
Енергія, її види та джерела. Види енергії: сонячна, енергія світла, теплова, хімічна, електрична, механічна та ядерна	Фізика, хімія
Паливо в технологічних процесах. Поняття палива. Класифікація та характеристика палива за походженням та агрегатним станом	Фізика, хімія
Процеси перегонки нафти та нафтопродуктів. Технологічна схема вироблення палива з нафтопродуктів	Фізика, хімія
Підприємства для вироблення електроенергії. Технологічна схема вироблення електроенергії	Фізика, хімія

Принцип системності і послідовності у структурованні змісту технічної підготовки майбутніх екологів зорієнтований на дотримання логіки вивчення навчального матеріалу, необхідного для виконання їх професійних обов'язків. Цей принцип передбачає:

- чітко дотримуватися нормативних документів (навчальних планів, навчальних програм і т.д.), у які закладено логічну схему навчання технічних дисциплін;
- використання різних форм і методів для засвоєння знань з кожної теми, розділу, дисципліни та в цілому;
- логічно переходити та тісно пов'язувати засвоєний матеріал з новим;
- акцентувати увагу на ключових та професійних питаннях;
- систематичне керування та контроль за самостійною роботою студентів.

З огляду на важливість дотримання цього принципу нами проаналізовано зміст природничих і технічних дисциплін у системі підготовки майбутніх екологів і побудовано наступну логічну схему їх вивчення (рис. 1):

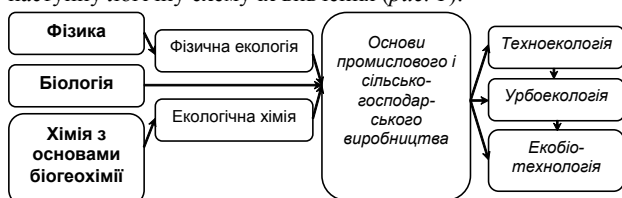


Рис. 1. Схема взаємозв'язку дисциплін у навчанні виробничих технологій майбутніх екологів

Принцип доступності навчання визначається відповідністю його змісту, форм і методів віковим особливостям студентів, їх можливостям, попередній підготовці. Реалізація цього принципу передбачає:

- доступність у викладанні матеріалу, тобто поступове ускладнення теоретичного і практичного матеріалу;
- врахування рівня розвитку та попередньої підготовки студентів, їх індивідуальних особливостей;
- визначення норм витрат часу і праці, рівня напруження і культури розумової та фізичної праці студентів.

Як видно із фрагменту навчального плану, вивчення технічних дисциплін ґрунтується на основі вивчення фізики, хімії та біології, що робить подальше вивчення технічних дисциплін зрозумілим для студентів.

Принцип зв'язку теорії з практикою забезпечує підготовку майбутніх екологів до їх професійної діяльності, що ґрунтується на тісному зв'язку засвоєння теоретичних знань в практичних умовах, зокрема, на виробничому підприємстві. Принцип зв'язку теорії з практикою містить вимоги:

- поєднання теоретичних і практичних методів навчання;
- створення навчальних ситуацій екологічних природних і антропогенних катастроф для визначення найбільш ефективного методу розв'язання цієї проблеми;
- виконання дослідницьких завдань щодо моделювання стану навколишнього середовища в результаті діяльності промислового чи сільськогосподарського підприємства;
- переконаність у практичній значущості отриманих компетенцій.

Здобути в ході вивчення технічних дисциплін, компетентності закріплюються під час проходження виробничої практики (7 семестр).

Принцип застосування засобів наочності передбачає раціональне застосування засобів наочності, оскільки вони сприяють доступному, свідомому сприйманню, осмисленню і засвоєнню матеріалу. Застосування наочності здійснюється за певними правилами:

- чітке застосування сучасних засобів наочності відповідно до завдань та змісту заняття;
- досконале володіння викладача сучасними технічними засобами та технологіями їх демонстрації.

Для вивчення основ промислового та сільськогосподарського виробництва використовуються структурно-логічні схеми технологічних процесів, де показано весь цикл виробництва з утворенням основної продукції та відходів.

Принцип формування професійної компетентності ґрунтується на формуванні комплексу компетенцій необхідних для ефективного виконання професійної діяльності. Реалізація цього принципу передбачає:

- забезпечення запам'ятовування нового матеріалу у поєднанні з вивченим;
- повторення навчального матеріалу і виділення головних ідей;
- мобільність знань, критичність мислення;
- інтеграція досвіду з теоретичними знаннями та практичними вміннями;
- гнучкість методів професійної діяльності;
- конкурентоздатність на ринку праці та в різних сферах виробничої діяльності.

В ході вивчення технічних дисциплін у майбутніх екологів формуються професійні компетентності пов'язані з виробництвом, впливом його на довкілля та способи запобігання техногенних катастроф, мінімізації негативних впливів промисловості, впровадження екологічно-безпечних технологій виробництва.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок з цього напрямку. В ході дослідження показано, що технічна підготовка майбутніх екологів має важливе значення для підготовки компетентного фахівця в сфері природоохоронної діяльності щодо комплексного запобігання негативного впливу технологічних процесів виробництва на довкілля. З цієї метою охарактеризовано дидактичні принципи, покладені в основу удосконалення технічної підготовки майбутніх екологів: принцип науковості у навчанні; принцип системності і послідовності навчання; принцип доступності навчання; принцип зв'язку теорії з практикою; принцип застосування засобів наочності у навчанні; принцип формування професійної компетентності. З метою реалізації виділених дидактичних принципів до структурування змісту технічної підготовки включено теми з різних природничих наук (фізики, хімії, біології, географії), проаналізовано зміст нормативних та варіативних природничих та технічних дисциплін у системі підготовки майбутніх екологів і побудовано схему їх вивчення, що дозволило забезпечити формування професійних компетентностей майбутніх екологів, пов'язаних з виробництвом, впливом його на довкілля та мінімізації негативних впливів промисловості, впровадження екологічно-безпечних технологій виробництва.

Список використаних джерел:

1. Білецька Г.А. Сучасний стан природничо-наукової підготовки майбутніх екологів у вищих навчальних закладах /

- Г.А. Білецька // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми : зб. наук. праць. – Київ-Вінниця : ТОВ фірма «Планер». – 2013. – Вип. 36. – С.153-160.
2. Боголюбов В. Компетентнісний підхід до розроблення навчальних програм у системі освіти для сталого розвитку / В. Боголюбов // Екологічний вісник. – 2012. – № 3. – С.19-21.
 3. Кофанова О.В. Концептуальні засади відбору змісту хімічної підготовки майбутніх бакалаврів-екологів у технічних університетах України / О.В. Кофанова // Педагогіка і психологія. – 2012. – № 1. – С.48-56.
 4. Рибніков С.Р. Теоретико-методологічний аспект проблеми змісту та структури поняття готовності до управлінської діяльності / С.Р. Рибніков // Вісн. Луган. нац. пед. ун-ту імені Тараса Шевченка : Педагогічні науки. – 2007. – № 12(117). – Ч. II. – С.88-94.
 5. Рудишин С.Д. Біологічна підготовка майбутніх екологів: теорія і практика: монографія / С.Д. Рудишин. – Вінниця : ВМГО «Темпус», 2009. – 394 с.
 6. Скиба Ю.А. Дидактичні принципи підготовки майбутніх екологів до управлінської діяльності на засадах збалансованого розвитку / Ю.А. Скиба // Рідна школа. – 2012. – № 3. – С.13-17.

О. П. Войтович¹, В. П. Сергиєнко², С. І. Бондаренко³

¹Ровенський державний гуманітарний університет

²Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова

³Національний університет біоресурсів і природопольовання України

ДИДАКТИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ СТРУКТУРИРОВАНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ ЭКОЛОГОВ

В статье освещены дидактические принципы, которые составляют основание технической подготовки будущих экологов: принцип научности; принцип системности и последовательности; принцип доступности; принцип связи теории с практикой; принцип применения средств наглядности; принцип формирования профессиональной компетентности. С целью реализации дидактических принципов, в содержание технической подготовки включены темы по разным естественным наукам (физике, химии, биологии, географии), проанализировано содержание нормативных

и вариативных естественных и технических дисциплин в системе подготовки будущих экологов и построено структурно-логическую схему их изучения. Доказано, что в ходе изучения технических дисциплин будущих экологов формируются профессиональные компетентности, связанные с производством, изучением его влияния на окружающую среду и нахождение способов предотвращения техногенных катастроф, минимизации негативных воздействий промышленности, обоснование внедрения экологически безопасных технологий производства.

Ключевые слова: будущие экологи, естественные дисциплины, технические дисциплины, дидактические принципы, учебный план.

О. П. Voytovych¹, V. P. Serhiyenko², S. I. Bondarenko³

¹Rivne State University of Humanities

²National Pedagogical Dragomanov's University

³National University of life and environmental sciences of Ukraine

DIDACTIC PRINCIPLES OF STRUCTURING THE CONTENT OF THE TECHNICAL TRAINING OF THE FUTURE ENVIRONMENTALISTS

The article considers the didactic principles which are lauded the basis of the technical preparation of future environmentalists: the principle of science; the principle of consistency and sequence; the principle of accessibility; the principle of connection of theory and practice; the principle of the using of the means of clarity; the principle of formation of professional competence. With the purpose of realization of didactic principles in the content of the technical training there are included topics on different natural Sciences (physics, chemistry, biology, geography), analyzed the content of the regulations and variable natural and technical disciplines in the system of training of future environmentalists and built structural logic scheme of their study. It is proved, that in the course of studying of technical disciplines to future environmentalists are formed of professional competence associated with the production, study its impact on the environment and finding ways to prevent manmade disasters, minimize of the negative impacts of the industry, the formation of deals for implementation of ecologically safe technologies of production.

Key words: future environmentalists, natural Sciences, technical subjects, didactic principles, study plan.

Отримано: 29.08.2016

УДК 37.016:53

В. М. Дедович

Чернігівський національний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка
e-mail: dedvalcher@ukr.net

ФОРМУВАННЯ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ В УЧНІВ ПРИ ВИВЧЕННІ РОЗДІЛУ «АТОМНА ТА ЯДЕРНА ФІЗИКА»

У статті розглядається проблема формування навчально-пізнавальної компетентності в учнів при вивченні фізики. В статті визначено основні освітні компетентності та функції, що їх компетентності виконують для особистості: мотиваційно-спонукальну, гностичну, діяльну, емоційно-вольову. Автор визначив з освітніх компетентностей навчально-пізнавальну як головну, чия формування в учнів веде також до часткового формування інших компетентностей: комунікативної, соціально-трудової, самовдосконалення, інформаційної, ціннісно-змістової, загальнокультурної. Навчальний експеримент при вивченні розділу «Атомна та ядерна фізика» підтвердив, що при виконанні спеціальних навчальних завдань, які вимагають від учнів активної пізнавальної діяльності, поряд з навчально-пізнавальною компетентністю у школярів формуються й інші компетентності. Також відзначено, що формування компетентностей в учнів вимагає внесення істотних змін в навчальні плани та програми, докорінної перебудови навчального процесу та змін у стосунках вчитель-учень.

Ключові слова: освітні компетентності, навчально-пізнавальна компетентність, формування компетентностей, пізнавальна діяльність.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. За часів СРСР перед шкільною освітою ставилося завдання сформувати в учнів систему знань, умінь та навичок – ЗУН. Зараз головною метою української освіти, як зазначено в національній доктрині розвитку освіти в Україні у XXI столітті, є створення умов для розвитку та самореалізації кожної особистості, забезпечення високої якості у випускників. Пануючим підходом для досягнення зазначеної мети було визнано компетентнісний підхід.

Щоб успішно використовувати компетентнісний підхід, потрібно з'ясувати, що таке компетентність. Педагоги запропонували багато означень. На думку експертів програми «DeSeCo», компетентність складається з знань, прак-

тичних та пізнавальних умінь та навичок, мотивації, емоцій, системи цінностей особистості та є здатністю діяти, виконувати поставлені завдання, успішно задовольняти власні та суспільні потреби [6, с.22]. Українські педагоги найчастіше визначають компетентність як сукупність знань і умінь, необхідних для ефективної професійної діяльності: вміння аналізувати, використовувати інформацію, передбачати наслідки діяльності [7, с.149].

Проаналізувавши ці та інші означення компетентності, можна виділити істотні характеристики, які відрізняють компетентність від ЗУН, підкреслюючи більш узагальнений характер компетентності:

- ефективне використання здібностей, що дозволяє успішно здійснювати професійну діяльність;

- набуття знань, умінь та навичок, необхідних для професійної діяльності та гнучкості при вирішенні професійних проблем;
- співпраця з колегами та професійним середовищем,
- інтегроване поєднання знань, умінь, професійних установак, оптимальних для трудової діяльності;
- здатність добре виконувати свою роботу з високим ступенем саморегулювання, саморефлексії, самооцінки;
- швидка адаптивна реакція на динамічні зміни зовнішнього середовища [3, с.9].

Для особистості компетентність виконує ряд функцій: мотиваційно-спонукальну, гностичну, діяльнісну, емоційно-вольову [3, с.11-12].

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання цієї проблеми і на які спирається автор. А.В. Хуторської розрізняє компетентності і освітні компетентності. Він підкреслює, що компетентності стосуються вже сформованої особистості, яка завершила навчання і приступила до професійної діяльності, а освітні компетентності формуються при вивченні навчальних предметів. На його думку, до освітніх компетентностей належать:

- Ціннісно-змістова компетентність. Вона формує світогляд, ціннісні орієнтири, самовизначення учня, погляд на своє місце в світі.
- Загальнокультурна компетентність. До неї належить формування наукової картини світу, засвоєння особливостей національної та загальнолюдської культури.
- Навчально-пізнавальна компетентність. Вона відповідає за самостійну пізнавальну діяльність, уміння організувати її та оцінити результативність, функціональну грамотність.
- Інформаційна компетентність. Формує вміння самостійно шукати, аналізувати, вибирати інформацію, зберігати, перетворювати та передавати її.
- Комунікативна компетентність. Це способи взаємодії з людьми, уміння працювати у групі, грати різні соціальні ролі, вміти презентувати себе, знати необхідні мови спілкування.
- Соціально-трудова компетентність. Вона передбачає досвід громадянсько-суспільної та соціально-трудової діяльності, сімейних стосунків, соціальної активності.
- Компетентність самовдосконалення. Формує способи фізичного, духовного, інтелектуального саморозвитку, емоційної саморегуляції. [8, с.4-6].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується запропонована стаття. В багатьох дослідженнях останніх років досить детально проаналізовано формування в учнів окремих видів освітніх компетентностей. Це роботи Атаманчука П.С., Грудиніна Б.О., Ляшенка О.І., Куха А.М. та багатьох інших [1, 2, 4, 5]. Однак у цих роботах не розкрито ієрархію освітніх компетентностей, немає визначення головної з них, яка поведе за собою формування інших.

Метою нашого дослідження є визначення провідної освітньої компетентності, формування якої в учнів автоматично викличе формування, хоча б часткове, решти компетентностей.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Для визначення провідної компетентності проведемо співставлення освітніх компетентностей та функцій, які компетентності виконують для особистості.

Мотиваційно-спонукальну функцію першочергово виконують наступні компетентності: ціннісно-змістова, комунікативна, соціально-трудова, самовдосконалення, навчально-пізнавальна. Дуже важливою в цьому переліку є ціннісно-змістова компетенція, адже учень в першу чергу вмотивований робити те, що вважає цінністю. Якщо інші люди для нього є цінністю, то комунікативна компетентність стає важливою, а якщо учень вибирає роль відлюдника, то комунікативна компетентність йому не потрібна. Якщо праця і місце в суспільстві для учня є цінністю, то соціально-трудова компетентність важлива, а якщо учень обирає роль антисоціального елемента, то ні. Компетенція самовдоско-

налення стає важливою тоді, коли учень бачить свої недоліки та прагне їх позбутись. Але лише в процесі навчання та пізнавальної діяльності учень може сформулювати систему цінностей, розвинути в себе мотиви до діяльності, примусити себе діяти, щоб мотиви та цінності не перетворились в бездіяльні мрії. Отже, для мотиваційно-спонукальної функції головною є навчально-пізнавальна компетентність.

Гностичну функцію насамперед виконують компетенції: ціннісно-змістова, загальнокультурна, навчально-пізнавальна, інформаційна. Пізнавати довколишній світ все глибше і глибше, розширювати свою ерудицію, світогляд, учень буде лише тоді, коли це є для нього цінністю. Загальнокультурна компетентність, як і ціннісно-змістова, буде реалізовуватись тоді, коли особистість учня націлена на перспективу, на розвиток. Без пошуку, обробки, засвоєння нової інформації, що складає сутність інформаційної компетентності, гностична функція реалізуватись не може. Однак мотивація до здобуття нових знань, їх розширення, формування в світоглядну систему пробуджується не відразу. Учень не відразу одержує задоволення від навчання і пізнання нового, спочатку вчитель примушує та спонукає учня до навчання, а без навчання і пізнання нового не будуть реалізовуватись ні ціннісно-змістова, ні загальнокультурна, ні інформаційна компетентності. Отже, і для гностичної функції головною є навчально-пізнавальна компетентність.

Діяльнісна функція реалізується переважно через навчально-пізнавальну, інформаційну, комунікативну, соціально-трудова компетентності та компетентність самовдосконалення. Інформаційна компетентність реалізується у вигляді діяльності через пошук, аналіз, вибір інформації, її перекодування, стиснення, подачу в потрібному вигляді. Комунікативна компетентність також реалізується як діяльність з розподілу обов'язків, видів роботи, взяття на себе одним з учнів ролі керівника, а іншими учнями ролей виконавців. Формування соціально-трудова компетентності взагалі неможливе без діяльності, адже встанання в соціум передбачає примірку на себе різних соціальних ролей. Трудова компетентність, або пошук майбутнього працевлаштування, також вимагає численних спроб в різних видах діяльності, щоб встановити, які з них найбільше відповідають здібностям особистості. Компетентність самовдосконалення також реалізується через діяльність, оскільки лише в діяльності можна встановити рівень розвитку особистості. А без встановлення рівня розвитку людина не може піднімати питання про самовдосконалення. Однак всі описані вище компетентності базуються на навчально-пізнавальній. Лише у навчанні учень працює з інформацією, причому не за власним вибором, а за вибором вчителя, котрий виступає аналогом роботодавця, котрий вимагає опанування працівником певних умінь. Виконання певних видів роботи у співпраці з іншими учнями змушує опанувати комунікативну компетентність. Соціально-трудова компетентність для учня реалізується переважно через навчання, адже робота з засвоєння та переробки інформації є для школярів аналогом трудової та суспільної діяльності. До самовдосконалення людину може спонукати лише усвідомлення власних недоліків, а вони усвідомлюються школярами лише при спробах пізнати, вивчити щось нове. Отже, навчально-пізнавальна компетентність є вирішальною в реалізації діяльнісної функції.

Емоційно-вольова функцію в основному виконують навчально-пізнавальна, комунікативна, соціально-трудова компетентності та компетентність самовдосконалення. Емоції та воля людини пробуджуються в ході спілкування з іншими людьми, тобто під час реалізації комунікативної компетентності. Лише бачачи приклади з боку інших людей, школяр починає проявляти емоції та силу волі, спрямовані в першу чергу на зміну себе, на власне самовдосконалення. Спілкування з іншими людьми в процесі соціально-трудова контактів людина починає лише при виконання певних соціальних ролей та трудових обов'язків. Учень школи виявляється залученим до комунікації, соціально-трудова ролей та самовдосконалення лише в ході реалізації навчально-пізнавальної компетентності, тому що праця і пов'язане з нею самовдосконалення для учня невід'ємне від

навчання. Також навчання і спілкування з іншими учнями та вчителями відіграє вирішальну роль у розвитку компетентностей комунікації та самовдосконалення. Таким чином, емоційно-вольову функцію в основному виконує навчально-пізнавальна компетентність.

Таким чином, ми приходимо до висновку, що з усіх вищезазначених компетентностей найбільш важливою для учня є навчально-пізнавальна, адже саме в процесі навчання, пізнанні нового реалізуються всі інші компетентності: комунікативна, соціально-трудова, самовдосконалення, інформаційна, ціннісно-змістова, загальнокультурна.

Розглянемо, як відбувається формування компетентностей в учнів під час вивчення розділу «Атомна та ядерна фізика». Цей розділ невеликий за обсягом, програма рівня стандарту відводить на його вивчення 12 годин, однак в ньому багато питань, які потрібно розглянути ширше та глибше, ніж це зроблено в шкільному підручнику. Це спектральний аналіз та його застосування, рентгенівське випромінювання, ядерна бомба, ядерна енергетика та екологія, отримання і застосування радіонуклідів, радіоактивний захист людини, адронний колайдер. Розгляд цих було доручено зробити учням, для чого клас поділився на 7 груп. Кожна група готувала одне питання. Іти шляхом виконання учнями великого проекту було нецільно, так як різні питання варто обговорити під час різних уроків. На учнів накладалося два обмеження: тривалість виступу та зрозумілість іншим учням. Форму виступу учні обирали довільну, однак всі групи пішли шляхом створення комп'ютерних презентацій. Підготовлена учнями інформація органічно впліталась в урок, будучи невідомою для решти школярів, вона викликала зацікавленість класу. Так група, яка готувала питання про ядерну бомбу, показала принцип її будови та механізм вибуху. Детально було розглянуто історію створення перших ядерних бомб у США та їх бойове застосування, сучасні ядерні арсенали. Після інформації спалахнула дискусія, як варто було Україні відмовитись від ядерної зброї і чи могла ядерна зброя України змусити Росію відмовитись від агресії у 2014 році. Інші питання групи учнів також підготували і подали на хорошому науковому рівні, цікаво, зрозуміло, з хорошим ілюстративним матеріалом.

Зрозуміло, що під час підготовки до виступу і під час самого виступу вирішальну роль відіграла навчально-пізнавальна компетентність. Учні визначали мету, планували, добували нові знання, аналізували здобуті знання, вчилися відрізняти достовірні дані від недостовірних, здійснювали самооцінку власної діяльності, засвоювали методи пізнання. Однак навчально-пізнавальна компетентність учнів, яка набула подальшого удосконалення, виявилась не єдиною. Свою долю розвитку отримала комунікативна компетентність, адже учні в групі спілкувались між собою, розподіляли обов'язки, розповідали своїм однокласникам, презентували свої здобутки, задавали питання, брали участь в дискусії. Інформаційна компетентність учнів також розвивалась, адже учні вчилися шукати інформацію, аналізувати її, відбирати необхідну, обробляти її, подавати в іншому вигляді. Також учні вдосконалювали вміння застосовувати інформаційні технології.

В ході виконання навчального завдання відбувся інтелектуальний розвиток учня, вміння приборкати свої емоції, розвивалась культура мислення та поведінки. Все вищесказане забезпечувало розвиток компетентності самовдосконалення. Удосконалювалась і ціннісно-змістова компетентність, адже формувалась науковий світогляд учнів, розуміння навколишнього світу та суспільства, учні приймали рішення та діяли задля їх виконання. Розуміння ролі науки в житті людини, впливу людини на світ, засвоєння наукової картини світу розвиває загальнокультурну компетентність. Найменшого розвитку зазнала соціально-трудова компетентність, на користь якої в учнів розвинулись активність та функціональна грамотність.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок з цього напрямку. Наше дослідження показало, що набуття учнями освітніх компетентностей є важливим завданням сучасної української школи. Для цього потрібно не давати учням знання в готовому вигляді, особливо старшокласникам, а організувати роботу учнів з

самостійного здобування знань, яка служить невичерпним джерелом для розвитку учнів. Розвиток компетентностей вимагає перебудови стосунків вчитель-учень, удосконалення матеріальної бази школи. Також потрібно переглянути шкільні програми, адже той обсяг матеріалу, який повинні засвоїти учні, робить неможливим самостійне опанування учнями знань. Серед компетентностей можна виділити навчально-пізнавальну як головну, чий розвиток веде за собою й інші компетентності.

Необхідно продовжити дослідження з розвитку навчально-пізнавальної компетентності учнів на навчальному матеріалі з фізики, відібрати ті програмні питання, які учні можуть самостійно опанувати. Також варто дослідити, як потрібно змінити програму з фізики для успішного розвитку навчально-пізнавальної компетентності учнів.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Компетентнісні показники дієвості навчання / П.С. Атаманчук, А.М. Кух // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка / Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка ; гол. ред. Носко М.О. – Чернігів : ЧНПУ, 2016. – Вип. 138. – 212 с. – С.3-9.
2. Атаманчук П.С. Психологічна установка як один з принципів формування предметних компетентностей з фізики / П.С. Атаманчук, І.А. Чайковська // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету / Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка ; гол. ред. Носко М.О. – Чернігів : ЧНПУ, 2013. – Вип. 109. – 324 с. – С.13-17.
3. Головань М.С. Компетентність і компетентність: досвід теорії, теорія досвіду / М.С. Головань. – Режим доступу: http://uabs.edu.ua/images/stories/docs/K_VM/Holovan_03.pdf
4. Грудинін Б.О. Формування інформаційної компетентності учнів у процесі проектної діяльності / Б.О. Грудинін // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету / Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка ; гол. ред. Носко М.О. – Чернігів : ЧНПУ, 2013. – Вип. 109. – 324 с. – С.37-41.
5. Ляшенко О.І. Розвиток навчально-пізнавальної компетентності учнів основної школи у навчанні фізики / О.І. Ляшенко, І.В. Бургун // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету / Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка ; гол. ред. Носко М.О. – Чернігів : ЧНПУ, 2013. – Вип. 109. – 324 с. – С.68-73.
6. Овчарук О.В. Компетентності як ключ до формування змісту освіти / О.В. Овчарук // Стратегія реформування освіти України. – К. : К.І.С.2003. – 295 с.
7. Професійна освіта : словник : навч. пос. / уклад. С.У. Гончаренко та ін. ; за ред. Н.Г. Николо. – К. : Вища школа, 2000. – С.149. [777]
8. Хуторської А.В. Ключові освітні компетентності / А.В. Хуторської. – Режим доступу: <http://osvita.ua/school/method/2340/>

В. Н. Дедович

Черниговский национальный педагогический университет имени Т. Г. Шевченко

ФОРМИРОВАНИЕ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ РАЗДЕЛА «АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА»

В статье рассматривается проблема формирования учебно-познавательной компетентности учащихся при изучении физики. Определены основные образовательные компетентности и функции, которые компетентности выполняют для личности: мотивационно-побуждающую, гностическую, деятельности, эмоционально-волевую. Автор определил из образовательных компетентностей учебно-познавательную как главную, формирование которой у учащихся приводит к частичному формированию других компетентностей: коммуникативной, социально-трудоу, самосовершенствования, информационной, ценностно-содержательной, общекультурной. Учебный эксперимент при изучении раздела «Атомная и ядерная физика» подтвердил, что при выполнении специальных учебных заданий, требующих от учащихся активной познавательной деятельности, наряду с учебно-познавательной формируются и другие компетентности. Отмечено, что формирование у учащихся компетентностей

требует внесения существенных изменений в учебные планы и программы, коренной перестройки учебного процесса и изменений в отношениях учитель-ученик.

Ключевые слова: образовательные компетентности, учебно-познавательная компетентность, формирование компетентностей, познавательная деятельность.

V. M. Dedovych

Chernihiv National Shevchenko Pedagogical University

TEACHING AND LEARNING STUDENT'S COMPETENCES FORMATION IN «ATOMIC AND NUCLEAR PHYSICS» SECTION STUDIES

The question of teaching and learning student's competence formation in Physics studying is analyzed in the article. In the article, the basic educational competences and functions are considered, such as individual competence, motivational

incentive, gnostic, active, emotional and volitional. The author figured out the major teaching and learning competence, which helps to find the way to form the following competences: communicative, social work, self-improvement, informational, value-semantic, and general cultural competence. Teaching experiment in the "Atomic and Nuclear Physics" section studies confirmed that the performance of specific learning tasks that requires the active learning of students is formed along with educational and cognitive students' competence and other emerging competences. We should emphasize that the process of students' competences formation requires significant changes in curricula and programs, a radical reconsideration of the educational process and changes in teacher-student cooperation.

Key words: educational competences, teaching and learning competences, formation of competences, cognitive function.

Отримано: 20.09.2016

УДК 378.147:620.3

В. С. Іваній, І. О. Мороз, Ю. А. Ткаченко

*Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка
e-mail: morozelf@mail.ru*

СИСТЕМА ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ У ГАЛУЗІ НАВЧАННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЯМ

У статті обґрунтовано систему формування професійної компетентності майбутнього вчителя фізики у галузі навчання нанотехнологіям. Виділено методи, форми і зміст системи формування професійної компетентності майбутніх вчителів фізики як результат їх професійної готовності до освітньої діяльності в області нанотехнологій згідно з зазначеними методологічними підходами (синергетичний, компетентністний, особистісно-орієнтований) і фундаментальними ідеями (гуманізації, фундаменталізації, інтегративності, безперервності, соціального співробітництва). Розглянуто теоретико-методологічні основи запропонованої системи, розкрито педагогічні умови і принципи її побудови і реалізації. Основні складові формування професійної компетентності майбутнього вчителя фізики представлено через розвиток його особистісної готовності до навчальної діяльності у сфері нанотехнологічних знань.

Ключові слова: система формування професійної компетентності, майбутній учитель фізики, особиста готовність студента, нанотехнологічні знання.

Постановка проблеми. В умовах глобальної перебудови української освітньої системи на західноєвропейські зразки, актуальними питаннями у теорії та методиці навчання є формування професійної компетентності майбутнього педагога, зокрема, вчителя фізики. На початку ХХІ століття у ряду нових завдань, які постають перед системою підготовки майбутніх учителів фізики появився феномен – формування в них сучасних нанотехнологічних знань, які забезпечать підготовку нового покоління до життя у новому VI технологічному укладі, основним пріоритетом якого є нанотехнології та розвиток міждисциплінарної галузі знань – нанонауки. У вирішенні цього завдання компетентністний підхід потрібно розглядати як підґрунтя підвищення якості вищої освіти, забезпечення системності професійної підготовки випускників, формування їхньої особистісної готовності до успішного вирішення сучасних завдань професійної та соціальної діяльності. Це потребує розробки нової системи формування професійної компетентності майбутнього вчителя фізики як результату його особистісної готовності навчання у сфері нанотехнологічних знань.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Готовність випускника до професійно-педагогічної діяльності визначається сформованістю сукупності компетенцій, до яких відносять: методологічну, фахову, методичну, технологічну, психолого-педагогічну, соціокультурну, комунікативну та ін. [10; 5]. В останні роки в Україні проведено ряд досліджень, присвячених удосконаленню змісту підготовки майбутнього вчителя фізики. Зокрема, проблеми удосконалення змісту і процесу підготовки розглядаються у дослідженні О.М. Іваницького (підготовка вчителя фізики до впровадження інноваційних технологій навчання), В.І. Сергієнка (удосконалення рівня фахово-професійної підготовки вчителя фізики), В.Д. Шарко (формування технологічної складової підготовки вчителя фізики) та ін. Однак, у цих та інших дослідженнях не розглядається проблема особистої готовності майбутнього вчителя фізики як основної умови його професійної компетентності до навчання учнів нанотехнологічним знанням.

Аналіз відомих літературних джерел [1; 5; 11; 13] та ін., надає можливість уточнити поняття професійної компетент-

ності майбутнього вчителя фізики – це здатність випускника відповідати набути під час навчання у вищому навчальному закладі особистісно-професійним (мотиви та цінності, особистісно-професійні здібності), предметним (сукупність спеціальних фізичних знань і вмінь) і методичним (володіння методами навчання фізики) компетенціям для успішного викладання фізики в загальноосвітній школі на основі постійного самовдосконалення і власного особистісно-професійного досвіду [7, 49]. Від носно практичного компоненту підготовки майбутнього вчителя фізики ми виокремлюємо основні складові процесу формування професійної компетентності через розвиток особистої готовності студента до навчальної діяльності у галузі нанонауки та нанотехнологій, а це потребує розробки відповідної системи підготовки.

Мета статті – теоретично обґрунтувати систему формування професійної компетентності майбутнього вчителя фізики як результату його особистої готовності до навчальної діяльності у сфері нанотехнологічних знань.

Виклад основного матеріалу. У науково-педагогічній літературі останніх років багато уваги надається розробці інноваційних технологій навчання і вихованню студентів у вищих навчальних закладах [2; 6; 10 та ін.]. Засновуючись на аналізі різних підходів до проблеми, що розглядається, розкритті особистісних функцій педагога у процесі суб'єкт-суб'єктної взаємодії [2, 11], на науковій оптимізації процесу підготовки вчителя [10, 121], формуванні професійної компетентності вчителя [1, 27, 32], можна визначити, що система навчання є послідовністю операцій і процедур, які складають у сукупності цілісну дидактичну систему, реалізація якої на практиці дозволяє досягнути конкретних цілей навчання і виховання за оптимально короткі терміни. З позиції такого підходу педагогічна система навчання є культурним поняттям, пов'язаним з новим педагогічним мисленням і професійною діяльністю педагога, з однієї сторони, та інтелектуальною переробкою загальноосвітніх, культурних і соціально значущих якостей і здібностей підрастаючого покоління – з іншої. Отже, під педагогічною системою потрібно розуміти взаємне проектування педагогічної діяльності викладача і студента, зведене в систему форм і методів навчання і виховання, побудованих згідно актуальних на-

укових теоретико-методологічних засад, і послідовністю реалізації їх на практиці, що сприяє розвитку мислення майбутнього педагога, актуалізації його творчої діяльності та формуванню професійної компетентності.

На наш погляд, будь-яка педагогічна система повинна відповідати основним методичним вимогам: мати наукову базу; науково обґрунтувати освітні цілі; володіти ознаками системи; проектувати логіку процесу та, взаємозв'язок усіх частин. Таким чином, будь-яку педагогічну систему можливо розділити за принципом спрямованості на: навчальний процес; особистість педагога; особистість студента [6, 11]. Спрямованість системи, яку ми розглядаємо, передбачає вивчення й стимулювання особистої готовності студента як обов'язкової умови його професійної компетентності у галузі нанотехнологій.

Відповідно до покладених в основу методологічних підходів (синергетичному, компетентнісному, особистісно-орієнтованому [2, 11], діяльнісному [2, 11; 3, 34], концепції гуманізації вищої педагогічної освіти [8, 72]), основоположних ідей гуманізму, інтегративності, основним підходам до формування фізичного знання в учнів школи і студентів [9, 102], методичних та технологічних аспектах формування професійної компетентності майбутніх учителів фізики, нами було підібрано методи, форми і зміст системи формування їх фахової компетентності з фізики як результату особистої готовності до навчальної діяльності у галузі нанотехнологій.

На основі проведеного аналізу сучасного стану підготовки майбутніх учителів фізики нами також було розроблено й практично апробовано у процесі їх професійної підготовки педагогічні умови, які дозволяють підвищити ефективність формування особистісної готовності студентів до навчальної діяльності у галузі нанотехнологій. Ці умови визначено як комплекс методичних заходів, який забезпечує досягнення студентами високого (достатнього) рівня розвитку особистої готовності до майбутньої педагогічної діяльності (рис. 1).

Оскільки особиста готовність і професійна компетентність знаходяться у взаємозв'язку, нами було проведено аналіз, описаних у психолого-педагогічній літературі, основних умов формування професійної компетентності майбутнього вчителя [1, 32], [15, 5], [14, 19]. Ми виділяємо також наступні допоміжні (але необхідні) групи умов:

- нормативні – змістова й інноваційна готовність до професійної діяльності; установка на розвиток індивідуально-психологічних професійно важливих якостей у нових соціальних умовах; індивідуальний підхід до формування професійної компетентності;
- загальнопедагогічні – забезпечення інтегративної цінності процесу формування професійної компетентності викладача вищого навчального закладу; актуалізація можливостей навчально-методичного й наукового забезпечення системи формування професійної компетентності педагогів; стимулювання процесу саморозвитку студентів і викладачів;
- професійно-педагогічні – наявність компетентних педагогічних дій у професійній підготовці майбутніх учителів фізики; емоційно-оцінні відношення між студентами й викладачами;
- загальносоціальні – потреба у професійно-компетентних педагогах, здатних забезпечити реалізацію інноваційних освітніх цілей; престижність наявності високої професійної майстерності у студентів.

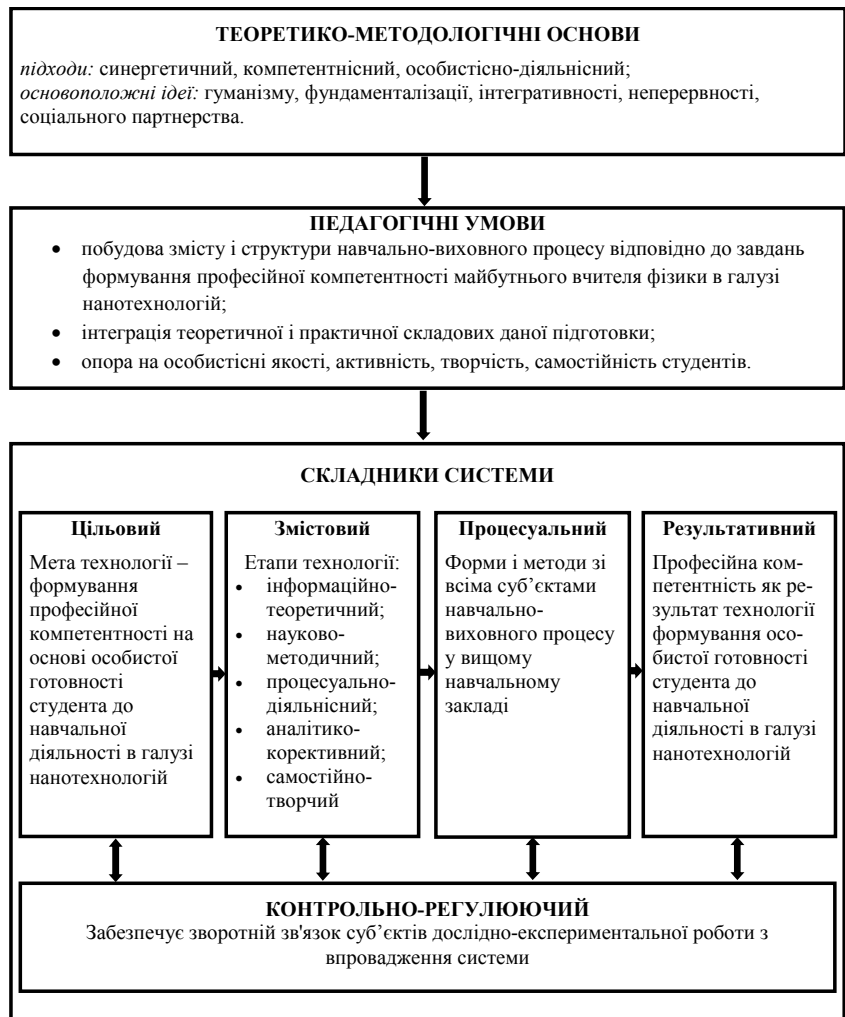


Рис. 1. Модель системи формування професійної компетентності майбутнього вчителя фізики як результату його особистої готовності до навчальної діяльності в галузі нанотехнологій

При компетентнісному навчанні студенти опановують професійні і особистісні знання завдяки реальному взаємовідносинам з іншими учасниками освітнього процесу. Методи на основі інтерактивних взаємовідносин є засобами управління процесом засвоєння професійно значущих знань і особистісних переконань. Формування всіх складових професійної компетентності має колективний характер, використовуються активні методи навчання, нестандартні форми праці.

Ефективність формування професійної компетентності майбутніх учителів фізики шляхом розвитку особистої готовності до навчальної діяльності забезпечується його інтеграцією у цілісний, загальний процес навчання і виховання у вищому навчальному закладі. Модель формування професійної компетентності студента через розвиток особистої готовності до навчальної діяльності включає п'ять складових (рис. 1): цільовий, змістовий, процесуальний, результативний, контрольно-регулюючий. Поняття «формування» ми розглядаємо як процес, що уявляє собою динамічну систему і складається із частин (етапів), які поєднані єдиною ціллю – набуття професійної компетентності через розвиток особистої готовності. Спираючись на положення А.М. Леонт'єва про те, що розвиток усіх психічних якостей людини проходить ряд поступових етапів [10, с.251], а також на принцип поступовості фаз професійної адаптації особистості [10, с.272], нами визначено етапи формування професійної компетентності майбутніх учителів фізики у вищому навчальному закладі: інформаційно-теоретичний, науково-методичний, процесуально-діяльнісний, аналітико-корективний та самостійно-творчий.

Мета першого, інформаційно-теоретичного, етапу є формування професійної орієнтації й мотивації, формування професійного образу фахівця, основи особистої готов-

ності учителя фізики в складі професійної компетентності. Відповідно кожне заняття повинно бути для студента творчою лабораторією, нести достатній об'єм когнітивної інформації, сприяти зростанню його професійної компетентності.

На науково-методичному етапі формування професійної компетентності відбувається розвиток когнітивної сфери у питаннях опанування психолого-педагогічними знаннями і методологією наукової діяльності, а також методикою викладання фізики й уміннями передавати й пояснювати нанотехнологічні знання, набуття базового рівня професійної компетентності, яка забезпечує розвиток початкового рівня особистісної готовності до викладання нанотехнологічних знань і вмінь. На цьому етапі відбувається формування професійної компетентності студентів (професійні знання, вміння, навички, способи самоосвіти у процесі вивчення як психолого-педагогічних, так і спеціальних дисциплін) на практичних заняттях, семінарах, конференціях і т.п.

Третій етап – процесуально-діяльнісний – передбачає набуття професійної компетентності студентами у процесі безпосередньої практичної діяльності. На цьому етапі студенти відпрацьовують свою професійну компетентність у процесі практичної діяльності, творчо застосовують різні технології навчання, виявляють нестандартність у вирішенні навчально-виховних завдань.

Четвертий етап – аналітико-корективний – включає аналіз і корекцію реалізації професійної компетентності студентів у навчально-пізнавальній і практичній діяльності, корекцію індивідуального стилю фахової діяльності через співвідношення об'єктивних вимог до професійної діяльності вчителя фізики з особистісним розвитком фахівця.

П'ятий етап – самостійно-творчий – спрямований на виявлення й демонстрацію рівня професійної компетентності й особистої готовності майбутнього вчителя фізики до практичної діяльності у галузі нанотехнологій, а також на самоосвіту й самовиховання особистості.

Зауважимо, що реалізація системи формування професійної компетентності майбутнього вчителя фізики можлива лише на основі нових навчально-методичних комплексів з усіх дисциплін, що опановуються студентами. Ці комплекси включають: освітньо-професійні програми та освітньо-кваліфікаційну характеристику вчителя фізики; перелік необхідних для майбутньої професійної діяльності компетенцій; систему нанотехнологічних знань, де у структурі кожного розділу передбачено: а) ціль (цілі) навчання з сукупністю критеріїв, показників й індикаторів їх досягнення; б) зміст навчання, що забезпечує формування однієї чи декількох компетенцій або частини певної складної компетенції; в) методичні рекомендації щодо засвоєння змісту нанотехнологічних знань; г) засоби, методи і процедури контролю засвоєння навчального матеріалу.

Висновки. На основі синергетичного, компетентнісного, особистісно-діялісного підходів та основоположних ідей формування професійної компетентності студентів, обґрунтовано систему формування професійної компетентності в галузі нанотехнологій майбутнього вчителя фізики у навчально-виховному процесі педагогічного університету. Визначено, обґрунтовано і розроблено теоретико-методологічні основи, педагогічні умови та складові системи (цільовий, змістовий, процесуальний, результативний, контрольно-регулюючий), які забезпечують формування професійної компетентності майбутнього вчителя фізики завдяки розвитку його особистої готовності до навчальної діяльності у галузі нанотехнологій.

Перспективи подальших наукових розвідок вбачаємо у пошуку шляхів посилення практико-орієнтованої спрямованості компетентнісного підходу в професійній підготовці майбутнього вчителя фізики до навчальної діяльності у галузі формування нанотехнологічних знань.

Список використаних джерел:

1. Адольф В.А. Теоретические основы формирования профессиональной компетентности учителя : автореф. дис. ... д-ра пед. наук / В.А. Адольф. – М., 1999. – 49 с.
2. Андрущенко В. Роздуми про вчителя / Віктор Андрущенко // Вища освіта України. – 2011. – № 2. – С.5-12.

3. Вербицкий А.А. Компетентностно-контекстный подход к модернизации образования / А.А. Вебицкий // Высшее образование в России. – 2010. – № 5. – С.32-37.
4. Дичківська І.М. Інноваційні педагогічні технології / І.М. Дичківська. – К. : Академвидав, 2004. – 325 с.
5. Драч І.І. Формування професійної компетентності студентів у вищому навчальному закладі / І.І. Драч // Вісник післядипломної освіти : зб. наук. пр. / Ун-т менедж. освіти АПН України. – К., 2008. – Вип. 9. – С.28-33.
6. Енциклопедія педагогічних та інновацій / автор-укладач Н.П. Наволокова. – Х. : Основа, 2011. – 176 с. – (Серія «Золота педагогічна скарбниця»).
7. Іваній В.С. Педагогічні основи гуманізації фізичної освіти в умовах нанотехнологічного розвитку суспільства / В.С. Іваній, І.О. Мороз // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології : наук. журнал / голов. ред. А.А. Сбруєва. – Суми : Вид-во СумДПУ імені А.С.Макаренка, 2015. – №8 (52). – С.48-54.
8. Іванчук Г.П. Основні орієнтири гуманізації вищої педагогічної освіти / Г.П. Іванчук // Зб. наук. праць Уманського державного педагогічного університету. – 2011. – Ч.1. – С.70-77.
9. Ляшенко О.І. Формування фізичного знання в учнів середньої школи: Логіко-дидактичні основи / О.І. Ляшенко. – К. : Генеза, 1999. – 128 с.
10. Леонтьев А.Н. Деятельность, сознание, личность / А.Н. Леонтьев. – М. : Просвещение, 1975. – 305 с.
11. Опачко М.В. Формування методологічної компетентності майбутнього вчителя фізики у системі професійної підготовки / М.В. Опачко // Вісник Львівського університету. Серія педагогічна. – Львів : ЛНУ ім. Івана Франка. – 2009. – Вип. 25. – С.271-279.
12. Семерня О.М. Методичний аспект формування професійних компетенцій майбутнього вчителя фізики засобами нових інформаційних технологій / О.М. Семерня // Збірник наукових праць Бердянського державного педагогічного університету (Педагогічні науки). – Бердянськ : БДПУ, 2009. – № 3 – С.126-134.
13. Шарко В.Д. Сучасний урок фізики: технологічний аспект : посібник для вчителів і студентів / В.Д. Шарко. – К. : ТОВ «Фірма ЕСО», 2005. – 220 с.
14. Brown C. Chaos. Theory in the Social Sciences. (Book reviews) / Brown C. Chaos // American Political Science Review, 1998, 91(2). – P.1-19.
15. Nanzhao Z. Competencies in Curriculum Development / Z. Nanzhao. – Paris : UNESCO – IBE, 2005. – 6 p.

В. С. Іваній, І. А. Мороз, Ю. А. Ткаченко

*Сумської державний педагогічний університет
імені А. С. Макаренка*

СИСТЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ФИЗИКИ В ОБЛАСТИ ОБУЧЕНИЯ НАНОТЕХНОЛОГИЯМ

В статье обоснована система формирования профессиональной компетентности будущего учителя физики в высшем учебном заведении в области обучения нанотехнологиям. Выделены методы, формы и содержание системы формирования профессиональной компетентности будущих учителей физики как результат их профессиональной готовности к образовательной деятельности в области нанотехнологий согласно представленным методологическим подходам (синергетический, компетентностный, личностно-ориентированный) и фундаментальным идеям (гуманизации, фундаментализации, интегративности, непрерывности, социального сотрудничества). Рассмотрены теоретико-методологические основы предложенной системы, раскрыты педагогические условия и принципы построения соответствующей технологии. Основные компоненты формирования профессиональной компетентности будущего учителя физики представлены через развитие его личностной готовности к профессиональной деятельности в сфере нанотехнологических знаний.

Ключевые слова: система формирования профессиональной компетентности, будущий учитель физики, личностная готовность студента, нанотехнологические знания.

W. S. Ivanii, I. O. Moroz, Y. A. Tkachenko

Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko

SYSTEM OF FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF FUTURE TEACHERS OF PHYSICS OF TRAINING IN THE FIELD OF NANOTECHNOLOGY

In the article theoretically grounded technology of forming professional competence of future teachers of physics in higher educational establishment in the field of nanotechnology. Chosen methods, forms and content of system of formation of professional competence of future teachers of physics as the result of his personal readiness for educational activities in the

field of nanotechnology according to the underlying methodological approaches (synergetic, competency, personality-oriented) and fundamental ideas (humanism, fundamentalization, integrativity, continuity, social partnership). Basic pedagogical conditions and auxiliary groups of conditions as a complex of methodological measures that connect professional competence and student's personal readiness for educational activities in the field of nanotechnology are highlighted.

Key words: system of formation of professional competence, future teacher of physics, student's personal readiness, nanophysicstechnological knowledge.

Отримано: 14.09.2016

УДК 378.011.03-051:62/69]:34

А. В. Касперський¹, І. Т. Богданов², О. М. Кучменко¹

¹Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова

²Бердянський державний педагогічний університет

e-mail: lkffml@ukr.net

МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ БАЗОВИХ ЗНАТЬ ЮРИСПРУДЕНЦІЇ АСПІРАНТІВ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ

У статті обґрунтована необхідність формування базових знань юриспруденції та правової культури аспірантів технологічної освітньої галузі, що обумовлене тісним зв'язком діяльності фахівців цієї галузі у науковому та навчальному процесі із застосуванням знань в сфері патентознавства, авторського права та інтелектуальної власності.

Представлені методичні засади формування базових знань юриспруденції та правової культури аспірантів технологічної освітньої галузі, які знайшли конкретне втілення в навчальній і робочій програмах вибіркової навчальної дисципліни «Патентознавство, авторське право та інтелектуальна власність». А також подані основні елементи цих програм. А саме: опис навчальної дисципліни; основні результати навчання та компетентності, які вони формують; розподіл тем за навчальними модулями в рамках 4 кредитів ЄКТС (120 годин) та зміст тем; варіативні теми семінарських занять; варіативні теми для самостійної роботи.

Ключові слова: юриспруденція, правові знання, правова культура, правова освіта, технологічна освітня галузь, інженер-педагог, патентознавство, авторське право, інтелектуальна власність.

Постановка проблеми. Формування базових знань юриспруденції майбутнього спеціаліста є важливим компонентом навчання аспірантів технологічної освітньої галузі, оскільки діяльність фахівців цієї галузі у науковому і навчальному процесі тісно пов'язана із застосуванням знань в сфері патентознавства, авторського права та інтелектуальної власності.

Аналіз практики в системі вищої освіти, яка склалась в наш час, приводить до висновку, що, зважаючи на важливість проблеми, яка розглядається в даній роботі, технологія процесу, зокрема розробка методичних засад формування професійно спрямованих правових знань аспірантів технологічної освітньої галузі, формування, дослідження питань сформованості їх правової культури, тобто аспірантів неюридичних спеціальностей недостатньо розроблені.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналізу сутності правових знань та правосвідомості присвячені роботи С.В. Соколової [1], Д.В. Іщенко [2]; дослідженню змісту та методики їх формування М.І. Городиського [3], О.М. Рем [4], В.Ю. Живцов [5], П.М. Щербань [6]; процес правової підготовки майбутнього вчителя обґрунтовані в роботі М.К. Подберезького [7].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується запропонована стаття. Однак в педагогічній освіті формування базових знань юриспруденції аспірантів технологічної освіти не було предметом окремого дослідження. Такий стан речей вимагає вирішення існуючих суперечностей:

– між вимогами, що висуваються до підготовки докторів філософії технологічної освітньої галузі і існуючою системою підготовки аспірантів у вищому педагогічному навчальному закладі;

– між необхідністю готувати викладачів з науковим ступенем з високим рівнем правової культури й відсутністю навчально-методичного забезпечення цього процесу у вищих педагогічних навчальних закладах. Методичні розробки, спрямовані на розв'язання означених суперечностей сформульовані в даній статті.

Аналіз поглядів на природу педагогічної майстерності, професіоналізму й педагогічної культури педагога дозволяє зробити висновок про те, що дослідники проявляють неослабний інтерес не тільки до формування вмінь і навичок педагога, але й, насамперед, до розвитку їх особистісних якостей, тому розвиток особистості педагога технологічної освітньої галузі в гармонії із загальнолюдською культурою припускає й формування правової культури.

У сучасних педагогічних умовах правова культура педагога вищої кваліфікації стає особисто й соціально значима. Правова культура є передумовою успішного виконання ним його професійних функцій – навчання, виховання розглядається як інтеграція, синтез природних і придбаних особистісних властивостей, що забезпечують високий рівень педагогічної діяльності. Правова культура особистості характеризує фахівця-професіонала в плані персональної соціально осмисленої й практичної готовності до компетентно вибудованої професійної діяльності на основі гнучкої самореалізації духовних і творчих сил особистості [8].

Формування мети статті. Все це призводить до збільшення вимог в процесі підготовки аспірантів, зокрема підвищення їх базових знань юриспруденції і правової культури, що вимагає докорінної перебудови правової освіти як складової правової культури.

Виклад основного матеріалу дослідження. Оскільки майбутня професійна діяльність аспіранта технологічної освітньої галузі близька до діяльності майбутнього інженера-педагога, то надалі нами використані означення, наведені в дисертації Соколової С.В.: «... правова культура інженера-педагога може бути визначена як інтегративне динамічне особистісне утворення, яке є невід'ємною складовою загальної, соціальної, професійної культури особистості та має особливу структуру й зміст відносно функцій професійної інженерно-педагогічної діяльності» [1, с.37]. Правова освіта інженера-педагога є невід'ємною складовою його професіоналізму, фундаментальної підготовки та педагогічної майстерності [1].

Аналіз психолого-педагогічної літератури щодо особливостей структури і змісту правової культури студентів і

аспірантів вищих педагогічних навчальних закладів неюридичних спеціальностей дав можливість розробити методичні засади формування базових знань юриспруденції та правової культури аспірантів технологічної освітньої галузі з метою підготовки їх до майбутньої професійної діяльності, забезпечивши поглибленими інтегрованими знаннями й навичками їх практичного застосування.

Ці ідеї знайшли конкретне втілення в навчальній і робочій програмах вибіркової навчальної дисципліни «Патентознавство, авторське право та інтелектуальна власність», розроблених нами відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки фахівців освітнього рівня доктора філософії, галузі знань 01 «Освіта», спеціальності 014 «Технологічна освіта».

Метою викладання навчальної дисципліни «Патентознавство, авторське право та інтелектуальна власність» є фахова та професійна підготовка у аспірантів спеціальності 014 «Технологічна освіта» з питань патентознавства, авторських прав, інтелектуальної власності та охорони авторських прав та інтелектуальної власності.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Патентознавство, авторське право та інтелектуальна власність» є: формування історико-філософських основ понять: «авторське право», «патент», «власність», «інтелект», «інтелектуальна власність»; формування юридичних засад патентознавства та захисту патентних прав; формування юридичних засад авторських прав та їх захисту; набуття аспірантом знань про власність та інтелектуальну власність та про захист інтелектуальної власності; формулювання вмінь патентного пошуку та оформлення заявок на винахід (виріб, продукт); формування культури проведення експериментів і вмінь щодо навчальної дослідницької діяльності; ознайомити з основними законами України про авторське право, патентознавство та інтелектуальну власність, акцентуючи увагу на методологічному аналізі основних понять і законів; акцентувати увагу на світоглядному і соціально-економічному і політичному значенні курсу.

В таблиці 1 подано опис навчальної дисципліни.

Таблиця 1.

Опис дисципліни

Загальні характеристики дисципліни	Навчальне навантаження з дисципліни	Методи навчання і форми контролю		
Галузь знань: 01 Освіта	Кількість кредитів – 4	Методи навчання: - лекції, - семінари, - самостійна робота		
Спеціальність: 014 Технологічна освіта	Загальна кількість годин – 120			
Освітній рівень: - доктор філософії	Денна		35	-
	Заочна		35	-
Вибіркова	Лабораторні заняття:	Форми поточного контролю: - тестування		
Рік вивчення дисципліни за навчальним планом	Індивідуальна робота:		-	-
Семестр	Самостійна робота:		-	-
Тижневе навантаження (год.) - аудиторне: - самостійна робота:	50	Форма підсумкового контролю: - залік		
Мова навчання: - українська	Співвідношення аудиторних годин і годин СРС: 1,4		-	

В таблиці 2 подано основні результати навчання та компетентності, які вони формують.

Розподіл тем за навчальними модулями в рамках 4 кредитів ЄКТС (120 годин) та зміст тем представлені нами в таблиці 3.

Основні результати навчання та компетентності, які вони формують

№ з/п	Результати навчання	Компетентності
1.	Модуль I. <i>Знати:</i> систему патентної інформації. Основні положення патентного законодавства. <i>Вміти:</i> використовувати патентну інформацію та документацію при проведенні науково-дослідницьких, проектно-технологічних розробок; проводити патентні дослідження в галузі техніки, технологій і науки та оформляти заявки на винаходи, відкриття, заявки на об'єкти авторського права, комерційну таємницю.	Науково-правова: знати Закони України та міжнародне право в галузі патентознавства, авторських прав та інтелектуальної власності і вміти їх застосовувати у науковій, навчально-педагогічній та приватній діяльності.
2.	Модуль II. <i>Знати:</i> комплекс теоретичних питань у галузі винахідницького права; основи права авторів, винахідників та раціоналізаторів. <i>Вміти:</i> застосовувати на практиці нормативно-правові акти при забезпеченні правової охорони науково-технічних досягнень та творчої продукції.	
3.	Модуль III. <i>Знати:</i> систему інтелектуальної власності і, зокрема, промислової власності в винахідницькій та патентно-ліцензійній діяльності; міжнародне співробітництво у галузі інтелектуальної власності, захисту патентних прав, авторського права та суміжних прав. <i>Вміти:</i> працювати з нормативно-правовими документами, патентною документацією, в оформленні матеріалів заявки на об'єкт права інтелектуальної власності (винахід, корисну модель, промисловий зразок, знак для товарів та послуг, результати наукових досліджень, наукові праці, літератури і мистецтва тощо), а також ліцензійного договору на передачу права або використання об'єкта права інтелектуальної власності.	

Таблиця 3.

Зміст дисципліни

№ з/п	Назва модулів, тем та їх зміст
1.	Модуль I. Патентознавство.
1.1.	<i>Вступ. Предмет: патентознавство, авторське право та інтелектуальна власність.</i>
1.2.	<i>Тема 1.1. Патентна інформація і патентні дослідження.</i> Патентна документація. Класифікація винаходів. Міжнародні класифікації об'єктів промислової власності. Пошук патентної інформації. Патентні дослідження. Патентний формуляр. Державна система патентної інформації. Нові інформаційні технології. Використання патентної інформації при створенні і засвоєнні нових технологій, нової техніки. Прискорення використання винаходів.
1.3.	<i>Тема 1.2. Основні положення патентного законодавства України та зарубіжних країн.</i> Основні поняття. Оформлення ліцензійного договору. Порядок розгляду ліцензійних договорів. Купівля і продаж ліцензій.
1.4.	<i>Тема 1.3. Відкриття та винаходи, раціоналізаторські пропозиції, промислові зразки і знаки для товарів і послуг.</i> Основні поняття і положення. Оформлення промислового зразка. Приклад оформлення заявки на промисловий зразок. Охорона прав на знаки для товарів і послуг. Основні поняття і положення. Оформлення товарного знаку. Перелік класів товарів і послуг по МКТП.
1.5.	<i>Тема 1.4. Види патентів.</i> Патентне право. Терміни дії патентів. Патентний збір.
1.6.	<i>Тема 1.5 Фонд патентної документації громадського користування (ФГК).</i> Наказ ДСІВ від 18.03.2015 р. Опис патентів та винаходів. Опис корисних моделей. Вартість патентування винаходу. Вимоги до винаходів. Що є винаходами.
1.7.	<i>Тема 1.6. Патент на винахід в Україні та в іноземних державах. Реєстрація та видача. Експертиза.</i> Перелік матеріалів при подачі заявки на винахід. Формула винаходу. Опис винаходу. Ілюстративні матеріали. Реферат. Приклади формул винаходів на пристрій, спосіб, речовину, штамп, застосування. Приклади оформлення винаходів.

2.	Модуль II. Авторське право.
2.1.	<i>Тема 2.1. Авторське право в Україні.</i> Майнові та немайнові права автора. Реєстрація авторського права. Офіційні збори Українського патентного відомства. Строк дії авторського права. Основні положення по «ноу-хау». Оформлення опису «ноу-хау». Реєстрація опису «ноу-хау». Реалізація «ноу-хау». Приклад опису «ноу-хау». Оформлення раціоналізаторської пропозиції.
2.2.	<i>Тема 2.2. Авторське право і суміжні права. Об'єкти та суб'єкти авторського права.</i> Авторське право. Суб'єктивне авторське право, його зміст і межі. Суміжні права. Оформлення заявки на державну реєстрацію прав автора.
2.3.	<i>Тема 2.3. Міжнародне законодавство щодо винятків та обмежень у сфері авторського права і суміжних прав.</i> Відмінність між системами авторських прав. Відтворення творів для навчання.
2.4.	<i>Тема 2.4. Об'єкти що не охороняються законом як власність.</i> Вільне використання творів. Обмеження майнових прав суб'єктів авторського права. Обмеження суміжних прав. Відтворення творів у особистих цілях. Використання твору із зазначенням імені автора.
2.5.	<i>Тема 2.5. Захист авторських прав.</i> Компоненти захисту. Охорона авторських прав. Охорона об'єктів промислової власності. Вид відповідальності за порушення прав інтелектуальної власності.
2.6.	<i>Тема 2.6. Охорона прав на винаходи (корисні моделі), зразки та знаки для товарних послуг.</i> Основні поняття і положення. Об'єкти винаходів і їхні ознаки. Автори і володарі охоронних документів. Дата подання і пріоритет заявки. Експертиза заявки і реєстрація патенту. Авторська винагорода. Основні поняття і положення. Оформлення заявки на промисловий зразок. Охорона прав на знаки для товарів і послуг. Оформлення товарного знаку. Перелік класів товарів і послуг по МКТП.
2.7.	<i>Тема 2.7. Патентне та авторське право та їх особливості.</i> Основні положення. Співставлення та особливості патентного і авторського прав.
3.	Модуль III. Інтелектуальна власність.
3.1.	<i>Тема 3.1. Система інтелектуальної власності.</i> Мета і завдання розділу. Основні поняття та визначення. Історичні аспекти. Види інтелектуальної власності. Ліцензійна власність. Рівні творчої діяльності і винахідницьких задач. Етапи розробки винаходу. Історія деяких відкриттів, винаходів і винахідників.
3.2.	<i>Тема 3.2. Оформлення прав інтелектуальної власності. Види порушень прав інтелектуальної власності.</i> Майнові та авторські права. Об'єкти авторського права. Конституція України про право інтелектуальної, творчої діяльності (ст. 41). Об'єкт інтелектуальної власності. Закон України «Про авторське право і суміжні права». Основні види порушень закону про інтелектуальну власність.
3.3.	<i>Тема 3.3. Співвідношення між інтелектуальною власністю та правом на інтелектуальну власність.</i> Співвідношення ідеї та втілення. Інтелектуальна власність як міждисциплінарна категорія. Права інтелектуальної власності. ЦКУ-використання права інтелектуальної власності.
3.4.	<i>Тема 3.4 Міжнародне співробітництво в галузі інтелектуальної власності. Міжнародний захист прав інтелектуальної власності.</i> Паризька конвенція по охороні промислової власності. Всесвітня організація інтелектуальної власності (ВОІВ). Договір про патентну кооперацію (РСТ). Інші міжнародні договори й угоди. Євразійська патентна конвенція (САПК).
3.5.	<i>Тема 3.5 Комерціалізація інтелектуальної власності.</i> Визначення та вибір виду ліцензії. Оптимальний вид ліцензування. Укладання договорів переходу майнових прав на об'єкти ПІВ.

Варіативні теми семінарських занять представлені в таблиці 4.

Варіативні теми для самостійної роботи представлені в таблиці 5.

Висновки. Таким чином, ми вважаємо, що навчання аспірантів технологічної освітньої галузі буде ефективним, якщо впровадження в навчальний процес спеціальної правової вибіркової навчальної дисципліни «Патентознавство, авторське право та інтелектуальна власність», дозволить реалізувати технологію формування професійних знань правової культури майбутніх докторів філософії, фахівців технологічної освіт-

ньої галузі, зміст якої базується на основі інтеграції правових і професійно-педагогічних знань, та яка забезпечить можливість аспірантів технологічної освітньої галузі в недалекому майбутньому виконувати професійно-педагогічну діяльність, пов'язану з використанням нормативно-правової бази освіти.

Таблиця 4.

Варіативні теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми
1.	Право. Правові відносини. Власність. Інтелектуальна власність, її форми.
2.	Система інтелектуальної власності в Україні.
3.	Патентна інформація та документація.
4.	Оформлення винаходу. Трафарет опису винаходу.
5.	Патентні дослідження.
6.	Охорона прав на винаходи.
7.	Охорона прав на промислові зразки (моделі), послуги.
8.	Охорона прав на раціоналізаторські пропозиції.
9.	Авторське право та суміжні права.
10.	Ліцензування та передача технологій.
11.	Міжнародне співробітництво у сфері інтелектуальної власності.
12.	Відкриття та винаходи. Загальна характеристика та особливості реалізації права.
13.	Подача заявок на видачу авторських свідоцтв.
14.	Співвідношення між інтелектуальною власністю та правом на інтелектуальну власність.
15.	Комерціалізація інтелектуальної власності.
16.	Види патентів. Терміни дії патентів.
17.	Об'єкти, що не охороняються законом як власність.
18.	Підсумки.

Таблиця 5.

Теми для самостійної роботи студентів

№ з/п	Назва теми
1.	Історико-філософські основи понять: власність, патент, авторське право, інтелект, інтелектуальна власність.
2.	Юридичні засади патентознавства та охорони інтелектуальної власності в Україні.
3.	Сфери поширення понять патенти, власність, винаходи та креативність.
4.	Захист авторських прав в Україні та за кордоном.
5.	Власність. Форми власності в Україні. Інтелектуальна власність та її форми.
6.	Охорона прав на «ноу-хау».
7.	Ліцензування і передача технологій.
8.	Захист нетрадиційних об'єктів інтелектуальної власності.
9.	Право промислової та видавничої власності.
10.	Об'єкти авторського права.
11.	Права інтелектуальної власності згідно статті 441 Цивільного кодексу України.
12.	Ліцензійна власність.
13.	Авторське право, його різновиди.
14.	Оформлення винаходу. Основні вимоги. Опис винаходу.
15.	Використання ІКТ технологій в патентному пошуку.
16.	Авторське право та суміжні права.
17.	Методичні засади навчання тем: а) патентознавство; б) інтелектуальна власність; в) авторське право.
18.	Захист авторських прав та інтелектуальної власності.
19.	Формування сучасного рівня правової культури.
20.	Інтелектуальна власність, її роль та значення в економіці країни.
21.	Захист промислової власності.

Список використаних джерел:

- Соколова С.В. Формування правової культури майбутніх інженерів-педагогів у вищих технічних навчальних закладах : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Соколова Світлана Вікторівна. – К., 2016. – 313 с.
- Іщенко Д.В. Формування правової культури: теоретичні засади / Д.В. Іщенко // Педагогічні науки. – Ч. II. – 2010. – № 47. – С.15-18.
- Городиський М.І. Шляхи формування правової культури / М.І. Городиський // Теорія і практика формування правової компетентності суб'єктів пед. процесу : зб. наук. пр. / Харків. обл. держ. адміністрація. – Х., 2000. – С. 17-24.
- Рем О.М. Формування правової культури майбутніх інженерів-педагогів у процесі професійної підготовки : автореф.

- дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / О.М. Рем. – Переяслав-Хмельницький, 2013. – 24 с.
5. Живцов В.Ю. Организационно-педагогические условия формирования правовой культуры студента университета : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» / Владимир Юрьевич Живцов. – Самара, 2008. – 24 с.
 6. Щербань М.П. Формування правової культури студентів вищих аграрних навчальних закладів I-II рівнів акредитації : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Микола Петрович Щербань ; Ін-т вищ. освіти АПН України. – К., 2005. – 20 с.
 7. Подберезський М.К. Правова культура майбутнього вчителя (теоретико-методологічний аспект) : монографія / М.К. Подберезський ; [за ред. акад. АПН України, д-ра пед. наук, професора І.Ф. Прокопенко]. – Х. : Основа, 1997. – 220 с.
 8. Правова культура як основа розвитку майбутніх інженерів-педагогів // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. – Режим доступу: <http://book.net/index.php?p=achapter&bid=15119&chapter=1>

А. В. Касперский¹, И. Т. Богданов², А. Н. Кучменко¹

¹Национальный педагогический университет имени М. П. Драгоманова

²Бердянский государственный педагогический университет

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ БАЗОВЫХ ЗНАНИЙ ЮРИСПРУДЕНЦИИ АСПИРАНТОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЛАСТИ

В статье обоснована необходимость формирования базовых знаний юриспруденции и правовой культуры аспирантов технологического образования, что обусловлено тесной связью деятельности специалистов этой отрасли в научном и учебном процессе с применением знаний в сфере патентования, авторского права и интеллектуальной собственности.

Представлены методические основы формирования базовых знаний юриспруденции и правовой культуры аспирантов технологического образования, которые нашли конкретное воплощение в учебной и рабочей программах выборочной учебной дисциплины «Патентование, авторское право

и интеллектуальная собственность». А также представлены основные элементы этих программ. А именно: описание учебной дисциплины; основные результаты обучения и компетентности, которые они формируют; распределение тем по учебным модулям в рамках 4 кредитов ЕКТС (120 часов) и содержание тем; вариативные темы семинарских занятий; вариативные темы для самостоятельной работы.

Ключевые слова: юриспруденция, правовые знания, правовая культура, правовое образование, технологическая сфера образования, инженер-педагог, патентование, авторское право, интеллектуальная собственность.

A. V. Kaspersky¹, I. T. Bohdanov², O. M. Kuchmenko¹

¹National Pedagogical Dragomanov University

²Berdiansk State Pedagogical University

METHODOLOGICAL PRINCIPLES OF ACQUIRING THE BASIC KNOWLEDGE OF JURISPRUDENCE BY POSTGRADUATES OF TECHNOLOGICAL EDUCATIONAL FIELD

The necessity of acquiring the basic knowledge of jurisprudence and legal culture by postgraduates of technological educational field has been substantiated in this article. This is explained by the use of this knowledge in the sphere of patent science, copyright and intellectual property.

The methodological principles of acquiring the basic knowledge of jurisprudence and legal culture by postgraduates of technological educational field, which have been implemented in educational and work programs for optional subject «Patent science, copyright and intellectual property», are presented. The key elements of the programs such as the description of the subject; main studying results and competences they form; the division of topics according to educational modules within 4 credits ECTS (120 hours) and the contents of the topics; optional topics for seminars; optional topics for unsupervised activities, have also been presented in the article.

Key words: jurisprudence, legal knowledge, legal culture, legal education, technological educational field, teaching engineer, patent science, copyright, intellectual property.

Отримано: 2.07.2016

УДК 373.5.16:53

І. В. Корсун

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
e-mail: korsun_igor@mail.ua

КУРС «ІСТОРІЯ НАУКИ І ТЕХНІКИ» У ФОРМУВАННІ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ І МАТЕМАТИКИ

Обґрунтовано доцільність вивчення курсу «Історія науки і техніки» майбутніми вчителями фізики і математики. Метою навчального курсу є формування у студентів умінь та навичок аналізу і систематизації історичних фактів з розвитку науки і техніки. Завданнями курсу є аналіз історії розвитку науки і техніки, побудова еволюційної картини розвитку науки, дослідження внеску українських вчених у розвиток науки і техніки. Навчальний курс містить два змістові модулі: «Характеристика основних етапів розвитку науки» та «Розвиток авіації і космонавтики». Акцент у вивченні даного курсу зроблено на дослідженні внеску українських вчених у розвиток світової науки і техніки. Наведено приклади здобутків українських вчених (медиків, біологів, хіміків, математиків, фізиків, конструкторів), які мають світове визнання.

Ключові слова: наука, техніка, історія науки і техніки, українські вчені, вчитель фізики, вчитель математики.

Моя любов – Україна і математика.

М. Кравчук

Постановка проблеми. Зниження в учнів пізнавального інтересу до фізики і математики як до навчальних предметів призводить до зниження пізнавального інтересу до фізики і математики як до наук. Це негативно позначається на професійному виборі старшокласників. Все менше старшокласників вибирають спеціальності технологічного напрямку. Одним із шляхів підвищення пізнавального інтересу учнів до фізики та математики як до навчальних предметів є використання історичного матеріалу. А тому вивчення курсу «Історія науки і техніки» майбутніми вчителями фізики і математики є досить важливим та актуальним.

Аналіз останніх досліджень. Питання історії науки і техніки розглянуто у ряді робіт [2, 6, 7]. Внесок українських вчених у розвиток науки досліджувався науковцями [1, 4, 5, 10]. Але даний матеріал потребує не лише висвітлення, але й включення до навчальних програм. Даному питанню присвячено ряд досліджень [3, 8, 9]. Одним із методів включен-

ня даного матеріалу є розробка навчального курсу «Історія науки і техніки», де пріоритетним завданням є дослідження внеску українських вчених у світову науку.

Мета статті полягає у обґрунтуванні доцільності вивчення курсу «Історія науки і техніки» майбутніми вчителями фізики і математики.

Виклад основного матеріалу. Курс «Історія науки і техніки» є навчальною дисципліною за вибором студентів, яка вивчається на фізико-математичному факультеті Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка у першому семестрі третього курсу бакалаврату майбутніми вчителями фізики і математики. Навчальний курс містить лекції (12 год.) та практичні заняття (12 год.).

Навчальна програма

ЗМ₁. Характеристика основних етапів розвитку науки.

1. Періодизації історії науки.

Поняття «наука». Класифікації наук. Періодизації історії науки. Форми висвітлення історичного матеріалу на уроках фізики і математики у середній школі (вивчення матеріалу в історичній послідовності, історичні огляди, описи експериментів, біографії вчених і фрагментарні біографічні відомості, задачі з історичним змістом, демонстрація моделей історичних приладів).

2. Наука епохи Античності (VI ст. до н.е. – V ст. н.е.).

Наука Давнього Сходу. Натурфілософія Давнього Греції. Елліністичний період розвитку науки.

3. Наука епохи Середньовіччя (VI ст. н.е. – XIV ст. н.е.).

Наука арабських та середньоазійських країн. Фізичні дослідження Китаю та Індії. Розвиток науки у Європі. Зародження науки у Київській Русі.

4. Наука епохи Відродження (XV ст. н.е. – XVI ст. н.е.).

Дослід – джерело пізнання (роботи Н. Кузанського, Леонардо да Вінчі). Побудова геліоцентричної системи світу (роботи Н. Кузанського, Н. Коперника, Дж. Бруно, І. Кеплера).

Юрій Котермак – ректор Болонського університету. Математика епохи Відродження.

5. Становлення науки (початок XVII ст. н.е. – початок XX ст. н.е.).

Становлення фізики (роботи Г. Галілея, І. Ньютона, Б. Паскаля, М. Склодовської-Кюрі, М. Планка, А. Айнштейна).

Здобутки українських фізиків.

Становлення математики (роботи Л. Магніцького, Р. Декарта, І. Ньютона, Г. Лейбніца, Л. Ейлера).

Здобутки українських математиків (М. Остроградський, Г. Вороний, О. Ляпунов, В. Стеклов, М. Кравчук).

6. Період сучасної науки.

Сучасні дослідження в області фізики і математики. Нобелівські премії у галузі науки. Україна і Нобелівські лауреати.

Міжнародні премії з математики. Філдсівська премія з математики.

Внесок українських вчених у світову науку.

ЗМ₂. Розвиток авіації і космонавтики.

1. Рух штучних супутників Землі.

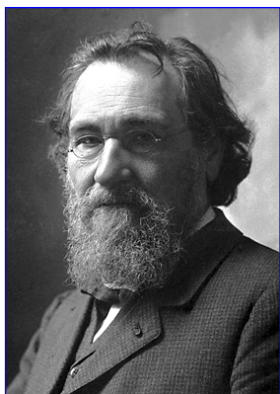
2. Рух тіл змінної маси.

3. Підймальна сила крила літака.

4. Сила опору середовища.

5. Внесок українських вчених у розвиток авіації і космонавтики.

У 1991 році Україна була третьою країною світу за ядерним військовим потенціалом. Україна самовільно відмовилася від ядерної зброї заради миру у світі і у відповідь зазнала військової агресії з боку Росії. Однією з причин такого неправильного кроку нашої влади є недостатнє дослідження та висвітлення історичного минулого українського народу як в Україні, так і у світі.



Ілля Мечніков (1845, Іванівка, Харківська губернія – 1916, Париж, Франція) – український науковець, один з основоположників еволюційної ембріології, імунології, мікробіології, лауреат Нобелівської премії з фізіології та медицини 1908 року «за вивчення імунної системи».

Розробив теорії зародкових листків, походження багатоклітинних організмів. Відкрив явище фагоцитозу, розробив фагоцитарну теорію імунітету.

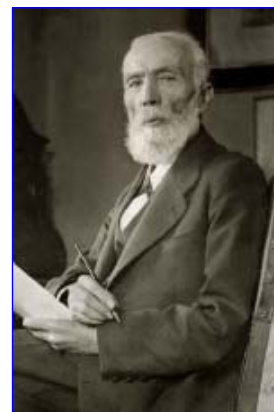
Володимир Хавкін (1860, Бердянськ – 1930, Лозанна, Швейцарія) – український бактеріолог, створив перші в історії вакцини проти чуми і холери.

В. Хавкін винайшов протихолерну вакцину, але уряд царської Росії відмовився застосовувати її. Після відмови застосовувати протихолерну вакцинацію в ряді країн Європи, В. Хавкін з 1896 року працював в Індії, де створив першу у світі вакцину проти чуми. Зусилля вченого знайшли підтримку у уряді Великої Британії. Експерименти з винайденими вакцинами В. Хавкін найчастіше проводив на своєму організмі. В Індії було вакциновано понад 4 мільйони людей.



Іван Пулюй (1845, Гримайлів, Тернопільська область – 1918, Прага, Чехія) – український фізик і електротехнік, винахідник, громадський діяч, перекладач.

«Лампа Пулюя» – прообраз сучасних рентгенівських апаратів. У технічному музеї Праги зберігається діюча «лампа Пулюя». За допомогою цього пристрою І. Пулюй вперше у світовій практиці зробив рентгенівський знімок. Прилад Пулюя на світовій електротехнічній виставці у Парижі (1881р.) був нагороджений срібною медаллю. Дослідження В. Рентгена (лауреат Нобелівської премії з фізики за відкриття X-випромінювання, 1901 рік) стосуються 1895 року.



Євген Патон (1870, Ніцца, Франція – 1953, Київ) – український вчений у галузі зварювальних процесів і містобудування, фундатор і перший керівник Інституту електрозварювання АН УРСР, автор методу швидкісного автоматичного зварювання, названого «методом Патона».

Міст Патона – перший суцільнозварений міст у світі. Це один із мостів через річку Дніпро у м. Київ. Міст завдовжки 1543 метри введений у експлуатацію у 1953 р. Безпосередню участь у проектуванні та будівництві моста брав академік Є. Патон.



Зельман Ваксман (1888, Нова Прилука, Вінницька область – 1973, Вудс-Хоул, Массачусетс, США) – американський біохімік, лауреат Нобелівської премії з фізіології та медицини 1952 року «за відкриття стрептоциміну – першого антибіотика, ефективного при лікуванні туберкульозу».

З. Ваксман заснував Інститут мікробіології і став його директором (1949). Створив цілу групу антибіотиків (З. Ваксман – автор терміну «антибіотик»).



Сергій Корольов (1906, Житомир – 1966, Москва, Росія) – український конструктор. Під керівництвом



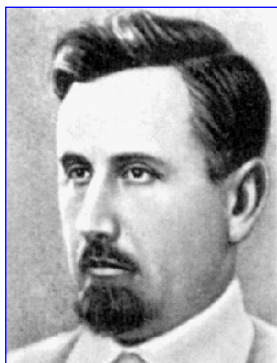
С. Корольова запущено першу у світі міжконтинентальну балістичну ракету (27 серпня 1957 р.), перший штучний супутник Землі (4 жовтня 1957 р.), здійснено перший політ людини у космос (12 квітня 1961 р.) та перший вихід людини у відкритий космос (18 березня 1966 р.).

С. Корольов був несправедливо засуджений і сім років свого життя провів у сталінських таборах (ГУЛАЗІ), що значно підрвало здоров'я вченого.



Ігор Сікорський (1889, Київ – 1972, Істон, США) – автор перших у світі багатомоторних літаків («Гранд», «Руський Витязь» та «Ілля Муромець»), першого у світі гелікоптера, який розпочали серійно виробляти, перших турбінних гелікоптерів, гелікоптерів-амфібій.

У нинішній час практично всі ключові виробничі програми США у області будівництва гелікоптерів засновані саме на гелікоптерах марки «Sikorsky».



Михайло Кравчук (1892, Човниця, Волинь – 1942, Коліма, Росія) – український математик, академік АН УРСР (з 1929). Методи М. Кравчука використані в США, Японії та інших країнах при моделюванні кібернетичної техніки, його розробки застосували на телебаченні. Відомо, що Джон Вінсент Атанасов при створенні першого у світі електронного цифрового комп'ютера (наприкінці 1930-х років) використовував праці

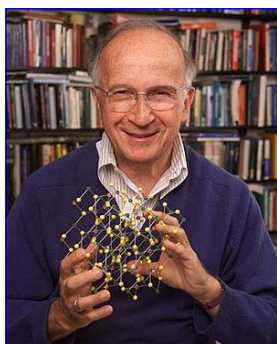
українського математика Кравчука. Тільки в 2001 р. у 15 наукових статтях у США були посилення на праці Кравчука.

М. Кравчук був несправедливо засуджений сталінським режимом і помер на засланні. У 1956 р. вченого було реабілітовано «за відсутністю складу злочину», а в 1992 р. поновлено в складі дійсних членів Академії наук України.



Георгій Шарпак (1924, Дубровиця, Волинське воєводство – 2010, Париж, Франція) – французький фізик, лауреат Нобелівської премії з фізики 1992 року «за розвиток нових детекторів елементарних частинок», названих «камерами Шарпака».

З 1959 року Г. Шарпак працював у Європейському центрі ядерних досліджень (CERN). Вчений був активним захисником мирного використання ядерної енергії.



Роалд Гоффман (1937, Золочів, Львівська область) – американський хімік, поет, драматург, лауреат Нобелівської премії з хімії 1981 року «за розробку теорії протікання хімічних реакцій», що значно розширює можливості для планування хімічних експериментів.

Ступінь доктора хімії отримав у Гарвардському університеті (1962 рік). Основні наукові дослідження Р. Гоффмана стосуються хімічної кінетики та вивчення хімічних реакцій.

Радянський режим знищив мільйони українців. Радянська Україна – світовий лідер за кількістю засуджених і страчених вчених, освітян, діячів культури і церкви. Але не дивлячись на це українські вчені продовжували творити. Українці створили перші у світі вакцини проти чуми і холери (В. Хавкін), винайшли перший трамвай (Ф. Піроцький) і телебачення (Б. Грабовський), сконструювали гелікоптер (І. Сікорський), запустили перший штучний супутник Землі (С. Корольов), висули ідею польоту до Місяця (Ю. Кондратюк), створили перший комп'ютер у Європі (С. Лебедєв) та багато інших корисних для людства винаходів.

Висновки. Обґрунтовано доцільність вивчення курсу «Історія науки і техніки» майбутніми вчителями фізики і математики. Акцент у вивченні даного курсу зроблено на дослідженні внеску українських вчених у розвиток світової науки.

Список використаних джерел:

1. Аксиоми для нащадків: Українські імена у світовій науці: збірник нарисів / упорядник О.К. Романчук. – Львів: Каменяр, 1991. – 246 с.; Львів: Меморіал, 1992. – 544 с.
2. Бесов Л.М. Історія науки і техніки: навч. посібн., 3-є вид., переробл. і доп. / Л.М. Бесов. – Х.: НТУ «ХПІ», 2004. – 382 с.
3. Висвітлення досягнень українських фізиків у курсі фізики / укладачі І.Р. Зачек, І.Є. Лопатинський, Й.Я. Хром'як. – Львів: ДУЛІП, 1999. – 55 с.
4. Головка М.В. Використання матеріалів з історії вітчизняної науки при вивченні фізики та астрономії / М.В. Головка. – К.: ТОВ «Міжнародна фінансова агенція», 1998. – 93 с.
5. Корсун І. Україна – авіакосмічна держава // І. Корсун // Фізика та астрономія в сучасній школі: науково-методичний журнал. – 2012. – № 7. – С.39-41.
6. Корсун І. Історія створення теорії відносності // І. Корсун // Фізика та астрономія в сучасній школі: науково-методичний журнал. – 2013. – №2. – С.43-47.
7. Пікашова Т.Д. Основи історії науки і техніки: навч. посібник / Т.Д. Пікашова, Л.О. Шашкова. – К.: ІЗМН, 1997. – 399 с.
8. Шаромова В. Фізика та астрономія у школі: українознавчий аспект. Позакласні заходи / В. Шаромова. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2008. – Частина перша. – 224 с.
9. Шаромова В. Позакласні заходи з фізики та астрономії у школі. Українознавчий аспект / В. Шаромова. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2011. – Частина друга. – 271 с.
10. Шендеровський В.А. Нехай не гасне світ науки. Книга перша / В.А. Шендеровський; за ред. Е. Бабчук. – К.: ВД «Простір», 2009. – 416 с.

И. В. Корсун

Тернопольский национальный педагогический университет имени Владимира Гнатюка

КУРС «ІСТОРІЯ НАУКИ І ТЕХНІКИ» В ФОРМИРОВАННІ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФІЗИКИ І МАТЕМАТИКИ

Обоснована целесообразность изучения курса «История науки и техники» будущими учителями физики и математики. Целью учебного курса является формирование у студентов умений и навыков анализа и систематизации исторических фактов по развитию науки и техники. Задачами курса является анализ истории развития науки и техники, построение эволюционной картины развития науки, исследования вклада украинских ученых в развитие науки и техники. Учебный курс содержит два содержательные модули: «Характеристика основных этапов развития науки» и «Развитие авиации и космонавтики». Акцент в изучении данного курса сделан на исследовании вклада украинских ученых в развитие мировой науки и техники. Приведены примеры достижений украинских ученых (медиков, биологов, химиков, математиков, физиков, конструкторов), которые имеют мировое признание.

Ключевые слова: наука, техника, история науки и техники, украинские ученые, учитель физики, учитель математики.

I. V. Korsun

Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University

**COURSE «HISTORY OF SCIENCE AND TECHNIQUE»
IN FORMATION OF COMPETENCES OF FUTURE
TEACHERS OF PHYSICS AND MATHEMATICS**

The necessity of studying the course «History of Science and Technique» by future teachers of physics and mathematics has been proved. The aim of course is a development at the students the abilities and skills of analysis and systematization of historical facts from science and technique. The objectives of the course are the analysis of history development of science and technique, the designing of picture of the evolutionary de-

velopment of science, the research of contribution of Ukrainian scientists to the development of science and technique. The course includes two thematic modules: «Characteristics of the Main Stages of Science Development» and «Development of Aviation and Space». The emphasis during the study of this course has been done on the research of contribution Ukrainian scientists in the development of world science and technique. Examples of achievements of Ukrainian scientists (doctors, biologists, chemists, mathematicians, physicists, engineers), which have worldwide recognition have been provided.

Key words: science, technique, history of science and technique, the Ukrainian scientists, teacher of physics, teacher of mathematics.

Отримано: 15.05.2016

УДК 53(07)

О. С. Кузьменко

Кіровоградська льотна академія Національного авіаційного університету
Kuzimenko12@gmail.com

**МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ПОНЯТТЯ СИМЕТРІЇ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ
ЗАГАЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ В ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ АВІАЦІЙНОГО ПРОФІЛЮ
В УМОВАХ РОЗВИТКУ STEM-ОСВІТИ**

У статті аналізується поняття симетрії, яке покладено в основу сучасних фізичних теорій, що розглядаються в напрямку STEM-освіти. Вказано проблеми та протиріччя в реалізації STEM-освіти, тобто традиційна система освіти не в повній мірі відповідає вимогам і запитам навчання XXI століття; низький рівень успішності в дисциплінах фізико-математичного профілю, а також відсутність здібностей вирішувати реальні проблеми, що вимагають знань і застосувань STEM-дисциплін.

Симетрія пов'язана з правильністю форми, пропорційністю, періодичністю, упорядкованістю та інваріантністю властивостей об'єктів і явищ відносно деяких перетворень. Симетрія виявляє взаємозв'язок фізичних законів, спрощує розуміння складних процесів, що розглядаються внаслідок вивчення студентами загального курсу фізики у вищих навчальних закладах. В статті простежено вплив принципу симетрії на розвиток компетентностей студентів при розв'язуванні задач у процесі навчання фізики у вищих навчальних закладах.

Ключові слова: симетрія, навчальний процес, фізика, фізична освіта, принципи симетрії, розв'язування задач, елементи симетрії, методичні вимоги, STEM-освіта.

Постановка проблеми. В Україні 22 червня 2015 року в Міністерстві освіти та науки України відбувся круглий стіл, присвячений розвитку STEM-освіти, на якому були присутні представники провідних установ, ініціатив, проєктів у сфері освіти всіх рівнів (загальноосвітньої, профільної, позашкільної, дошкільної, вищої), а також було створено робочу групу з питань впровадження STEM-освіти в Україні Наказ МОН України від 29.02.2016 № 188 [15].

Значення реформи освіти в STEM-напрямку виражається через такі ключові фактори: глобальні економічні проблеми; зміна потреб в робочій силі, що вимагає комплексних знань, вмінь та навичок, що відповідають вимогам XXI століття; попит на STEM-грамотність, необхідну для вирішення глобальних технологічних проблем [13]. Відповідно дані фактори впливають і на розвиток фізичної освіти у вищих навчальних закладах освіти.

Дослідження вчених [13; 14; 16], що займаються вивченням даної проблеми виявили ряд протиріч:

- 1) існуюча, традиційна система освіти не повною мірою відповідає вимогам і запитам навчання і підготовки робочої сили XXI століття;
- 2) зниження мотивації внаслідок навчання STEM-предметів і вибору професії такого типу; спостерігається досить низький рівень успішності в дисциплінах фізико-математичного профілю, а також відсутність здібностей вирішувати реальні проблеми, які потребують знань і застосувань STEM-дисциплін.

Ці недоліки призвели до зменшення числа підготовлених кваліфікованих STEM-працівників.

Особливе значення на сучасному етапі реформування фізичної освіти має питання самостійного здобування знань студентами, виявлення та підтримка яскравих індивідуальностей, виявлення талантів у процесі навчання загального курсу фізики у вищих навчальних закладах (ВНЗ) в умовах розвитку STEM-освіти.

Відтак, одним із напрямків реформування фізичної освіти у ВНЗ авіаційного профілю є посилення її методологічної спрямованості в умовах розвитку STEM-освіти.

Виникає потреба, щоб фізика, як наука сприймалась суб'єктом навчання не як перелік відкриттів чи наявність

формул, а відповідно формувала наукове мислення у процесі пізнання навколишнього світу.

Рівень сформованості знань в студентів з фізики визначається засвоєнням фундаментальних фізичних понять, законів, теорій та принципів.

На сучасному етапі розвитку фізичної освіти в умовах розвитку STEM-освіти, особливо актуальні питання, пов'язані з теорією симетрії в сучасних фізичних теоріях, заснованих на об'єднанні фундаментальних взаємодій.

На нашу думку варто сформувати у студентів під час вивчення загального курсу фізики цілісне уявлення про дану науку, відповідно на основі вивчення фундаментальних понять симетрії та принципів симетрії, а також використання даного поняття при розв'язуванні задач студентами як на практичних заняттях, так і для самостійного розв'язування у ВНЗ в умовах розвитку STEM-освіти.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми симетрії у фізиці присвячені роботи Дж. Еліота, П. Добера [4], І.С. Дмитрієв розглядав симетрію в квантовій хімії [3], В.В. Мултановського, який розглядає симетрію у класичній механіці [7], І.З. Ковальова (розгляд симетрії в курсі фізики в середній школі) [6], геометричні перетворення симетрії розглядав М.М. Мурач [8], Е. Вігнер відзначав в своїх роботах найважливіші проблеми філософського і природничо-наукового характеру, пов'язані з симетрією [2], М.І. Садовий розглядав в своїх роботах симетрію мікрочастинок [12].

Метою статті є розгляд поняття симетрії при розв'язуванні фізичних задач студентами із загального курсу фізики у ВНЗ в умовах розвитку STEM-освіти.

Методи та методики. Досліджуючи дану проблему нами використовувались теоретичні методи, а саме: аналіз підручників, методичних посібників і публікацій, що відображають проблему дослідження, з метою виявлення сучасних фізичних наукових положень та досягнень, тенденцій розвитку методики навчання фізики у ВНЗ в умовах розвитку STEM-освіти.

Вклад основного матеріалу. У методичній літературі [1; 9; 10; 11] під задачами розуміють доцільно підібрані вправи, основне призначення яких полягає у вивченні фізич-

них явищ, формуванні понять, розвитку логічного мислення суб'єктів навчання та прищепленні їм умінь застосовувати свої знання на практиці.

Розв'язування фізичних задач, внаслідок розгляду поняття симетрії в умовах розвитку STEM-освіти, є способом перевірки та систематизації знань студентів, дає можливість раціонально проводити повторення, розширювати та поглиблювати знання, сприяє формуванню світогляду, знайомить з досягненнями науки та техніки.

Під час розв'язування фізичних задач з використанням поняття симетрії потрібно застосовувати такі елементи симетрії, як площа симетрії, вісь симетрії, центр симетрії. Застосування принципу симетрії в процесі вивчення загального курсу фізики студентами в вищих навчальних закладах в умовах розвитку STEM-освіти вимагає певної підготовчої роботи, а саме [6]:

1. Знайомство з симетрією предметів і явищ в повсякденному житті. В студентів ці уявлення не зовсім чіткі, послідовні, осмислені, тому в цей період викладач повинен уважно спрямувати діяльність студентів і виправляти їх уявлення.
2. Поширення поняття симетрії геометричних фігур на фізичні об'єкти та явища.
3. Розгляд принципу симетрії.

Такі задачі дозволяють студентам проявити свою творчу самостійність і привчають кожного з них під час вирішення конкретних питань виходити з нерозривного зв'язку між теорією та практикою. Ці задачі сприяють поглибленню та закріпленню знань студентів із загального курсу фізики, стимулюють інтерес до питань, що складають предмет вивчення, розвивають самостійність та ініціативу, формують необхідні для практичної діяльності уміння та навички у процесі навчання фізики у ВНЗ в умовах розвитку STEM-освіти.

Розглядаючи процес розв'язування фізичних задач як одну із активних форм навчально-виховної роботи, важливим компонентом якої, на сучасному етапі розвитку фізичної освіти, є самостійна робота суб'єктів навчання. Фізичні задачі доцільно розв'язувати під час вивчення студентами нового матеріалу; у ході закріплення знань і формування практичних умінь; під час узагальнення і поглиблення знань; з метою контролю та обліку знань, умінь і навичок [5, с.6]. При цьому роль, місце та складність фізичних задач визначається структурою практичного заняття та його дидактичними цілями.

Варіативно формулюючи та розв'язуючи фізичні задачі, що пов'язані з вивченням поняття симетрії, можна концентрувати увагу студентів на вивченні, повторенні та узагальненні основного навчального матеріалу. Важливим є порядок постановки фізичних задач, який сприяє глибшому вивченню основних фізичних явищ.

Враховуючи основні дидактичні принципи, систему фізичних задач у процесі навчання загального курсу фізики в ВНЗ авіаційного профілю в умовах розвитку STEM-освіти, доцільно створювати на основі таких вимог:

1. Кожна фізична задача повинна відповідати змісту навчального матеріалу, концентрувати увагу на тих основних знаннях і вміннях, які має засвоїти і сформувати студент.
2. Фізичні задачі повинні відповідати принципам науковості, систематичності й послідовності їх запровадження у навчально-виховний процес.

Розробляючи фізичні задачі, слід брати до уваги свідоме ставлення студентів до розв'язування задач у процесі розгляду симетрії, розуміння ними суті основних явищ і процесів та активізації їхньої розумової діяльності. Керуючи пізнавальною діяльністю студентів, викладач повинен правильно співвідносити поняття образного й уявного, конкретного та абстрактного.

Розуміння та свідоме розв'язування фізичних задач передбачає вміння студентів вільно оперувати фізичними поняттями, наприклад, як симетрія, а також мобілізувати свою діяльність на вирішення певних проблем, а в разі потреби – переключитися з одного кола питань на інше, що тісно пов'язані між собою.

3. Розв'язування задач у процесі вивчення загального курсу фізики передбачає глибоке розуміння та знання студентами основних фізичних явищ, законів і теорій.

4. Система оптимально підібраних фізичних задач у процесі вивчення студентами загального курсу фізики у ВНЗ повинна спиратися на надбаний студентами досвід та стимулювати його постійний розвиток, поступово ускладнюючи навчальну та розумову діяльність, беручи до уваги рівень стилю мислення і здібності студентів.

Розглядаючи симетричні електричні кола, застосовуючи до них принцип симетрії, легко прийти до такого висновку: симетрія сполучення провідників, симетрія величин їх опорів, симетрія способу підведення напруги (симетрія причин) проявляється в симетрії струмів і симетрії потенціалів вузлових точок кола (симетрія наслідків). Наприклад, коли ми маємо симетричну систему резисторів, а напругу підведено до вузлів, що знаходяться в площині або на осі симетрії одержимо: потенціали вузлів, які симетричні відносно площини або осі симетрії рівні, а струми, які протікають по симетрично розміщених резисторах, однакові (резистори, звичайно повинні бути також рівними).

Відмітимо, що при відшуканні площин і осей симетрії слід враховувати розміщення опорів, характер їх з'єднання, а також їх величину. В цьому випадку ми маємо справу з повною еквівалентністю (тотожністю) симетричних резисторів, бо по них протікають однакові струми, а потенціали їх кінців однакові.

Таким чином, в цьому випадку ми маємо справу з фізичною еквівалентністю, а тому відповідну площину чи вісь симетрії можна умовно назвати фізичною площиною чи віссю симетрії (у симетричних елементах відбуваються однакові фізичні процеси).

Якщо система резисторів має площину симетрії або вісь симетрії, а напругу від джерела підведено до точок, симетричних відносно цієї площини чи осі симетрії, то з принципу симетрії витікає, що всі вузли і точки, що лежать в площині симетрії чи на осі симетрії, мають однакові потенціали. В цьому випадку вітки кола не будуть повністю еквівалентними, а тому відповідну площину чи вісь симетрії можна умовно назвати геометричною.

Розв'язання задач на відшукування величин опорів симетричних електричних кіл, як уже відмічалось вище, зводиться до відшукування еквіпотенціальних вузлів. Сам процес відшукування еквіпотенціальних вузлів зводиться, до відшукування фізичних і геометричних елементів симетрії кола. Тоді, запропонуємо сам процес розв'язування задач, що зводиться до виконання таких операцій [6]:

1. Встановити симетрію кола та її характер (геометрична чи фізична).
2. Виходячи з симетрії кола, відшукати точки з однаковими потенціалами.
3. Будують еквівалентну схему електричного кола, для чого виконують над нею перетворення: з'єднують еквіпотенціальні вузли в один вузол, внаслідок чого коло значно спрощується; викликають з кола ті ділянки, які з'єднують вузли з однаковими потенціалами; розводять вузли, тобто замінюють їх кількома вузлами, що мають той же потенціал, що і вихідний вузол; розводять вітки схеми, замінюючи їх як правило двома симетричними вітками; виконують кілька з цих операцій.
4. Користуючись формулами для послідовного і паралельного з'єднання резисторів, розраховують опір еквівалентної схеми. Це і буде шукане значення опору електричного кола.

Розглянемо приклад застосування поняття симетрії для розв'язання задач на обчислення опору складного електричного кола.

Задача. Нескінченна кількість опорів величиною R_0 утворюють двовимірну нескінченну сітку з квадратними комітками таким чином, що в кожному вузлі сітки з'єднуються кінці чотирьох опорів (рис. 1). Чому дорівнює еквівалентний опір між довільним вузлом і одним з чотирьох найближчих сусідніх вузлів?

Розв'язок. Сітка має квадратні комірки, а тому вона володіє трансляційною симетрією, причому вона має дві вісі трансляції, що спрямовані вздовж опорів і є взаємноперпендикулярними.

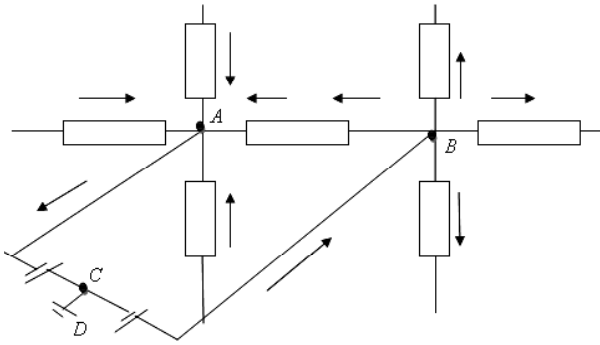


Рис. 1

Період трансляції в обох напрямках однаковий і рівний розміру комірки. Перенесення всієї сітки вздовж будь-якої з осей трансляції не змінює ні струмів, що протікають по опорах, ні потенціалів всіх вузлів сітки.

Отже, всі опори і всі вузли сітки є рівноцінними. Значить, не має значення, які два сусідні вузли ми виберемо для відшукування опору, який нам потрібно відшукати. Розглянемо тепер довільні два сусідні вузли. Нехай це будуть вузли A і B . Підключимо до цих вузлів дві батареї ε_1 і ε_2 . Точку C кола з'єднаємо з землею (тому що сітка нескінченна, то можна вважати, що якась з її нескінченно віддалених точок також заземлена). Якщо до ділянки AB спочатку буде приєднана лише перша батарея (рис. 1), то по опорах, що сходяться в точці A , потечуть однакові струми (внаслідок симетрії сітки і рівноправності кожного опору), причому, коли через батарею тече струм I , то через відповідні опори буде тече струм $I/4$. Якщо буде включена лише друга батарея, то по опорах, що сходяться у вузлі B потече такий же по величині струм $I/4$. Коли ввімкнуті обидві батареї одночасно, то, оскільки вони ввімкнені послідовно, то по опору R_0 , що з'єднує вузли A і B , то потече струм $\frac{I}{4} + \frac{I}{4} = \frac{I}{2}$, а по ділянці кола CD струм текти не буде.

Таким чином, батарея створює на ділянці AB напругу $U_{AB} = \frac{I}{2} R_0$. Очевидно, що через батарею протікає струм I , тобто $U_{AB} = I \cdot R_{AB}$.

Отже, опір для плоскої сітки розраховується за формулою $R_{AB} = \frac{R_0}{2}$.

Висновок. В результаті проведених досліджень та вище зазначеного констатуємо те, що доцільність підпорядкування змісту навчального матеріалу з фізики базується на фундаментальних поняттях, одним з яких є симетрія. Ознайомлення та вивчення студентами поняття симетрії та його принципів сприятимуть формуванню сучасного наукового мислення, а також забезпечуватиме систематизацію знань з фізики при розв'язку задач з різних розділів фізики та формуванню наукового світогляду в умовах STEM-освіти.

Перспективи подальших досліджень полягають в детальному аналізі поняття симетрії та його використання у навчанні фізики у ВНЗ в умовах STEM-освіти.

Список використаних джерел:

1. Бугаев А.И. Методика преподавания физики. Теоретические основы / А.И. Бугаев. – М.: Просвещение, 1981. – 288 с.
2. Вигнер Е. Этюды о симметрии / Е. Вигнер. – М.: МИР, 1971. – 318 с.
3. Дмитриев И.С. Симметрия в мире молекул / И.С. Дмитриев. – Л.: Химия, 1976. – 128 с.
4. Элиот Дж. Симметрия в физике: соч. в 2-х т. / Дж. Элиот, П. Добер. – М.: Мир, 1983. – Т. 1. – 364 с.
5. Іваненко О.Ф. Експериментальні та якісні задачі з фізики: [посібник для вчителів] / О.Ф. Іваненко, В.П. Махнай, О.І. Богатирьов. – К.: Рад. шк., 1987. – 144 с.
6. Ковалев И.З. Учение о симметрии в курсе физики средней школы: автореф. дис. ... канд. пед. наук: спец. 13.00.02 «Теория и методика обучения (физика)» / И.З. Ковалев. – К., 1976. – 24 с.
7. Мултановский В.В. Курс теоретической физики / В.В. Мултановский. – М.: Просвещение, 1988. – 304 с.

8. Мурач М.М. Геометричні перетворення і симетрія / М.М. Мурач. – К.: Радянська школа, 1987. – 178 с.
9. Осадчук Л.А. Методика преподавания физики / Л.А. Осадчук. – К.: Вища школа, 1984. – 352 с.
10. Основы методики преподавания физики / под ред. А.В. Перышкина, В.Г. Разумовского, В.А. Фабриканта. – М.: Просвещение, 1983. – 398 с.
11. Розв'язування задач з фізики: практикум / за заг. ред. Є.В. Коршака. – К.: Вища школа, 1986. – 132 с.
12. Садовий М.І. Окремі питання сучасної та традиційної фізики: навчальний посібник для студентів педагогічних навчальних закладів освіти. – Кіровоград: Видавництво ПП «Каліч О.Г.», 2007. – 138 с.
13. Bybee R.W. The case for STEM education: Challenges and opportunities. [Електронний ресурс] / R.W. Bybee // Arlington, VA: National Science Teachers Association Press. 2013. – URL: <http://static.nsta.org/files/PB337Xweb.pdf>
14. Building a science, technology, engineering and math agenda [Електронний ресурс] // National Governors Association (NGA). 2007. – URL: <http://www.nga.org/files/live/sites/NGA/files/pdf/0702INNOVATIONSTEM.PDF>
15. <http://old.mon.gov.ua/ua/about-ministry/normative/5219->
16. Launching the 21st century American aerospace workforce. [Електронний ресурс] // Aerospace Industries Association of America (AIAA). Washington, DC: 2008. – URL: <http://www.raeng.org.uk/publications/other/launching-the-21stcentury-american-aerospace-work>

О. С. Кузьменко

Кировоградская летная академия Национального авиационного университета

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ПОНЯТИЯ СИММЕТРИИ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ОБЩЕГО КУРСА ФИЗИКИ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ АВИАЦИОННОГО ПРОФИЛЯ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ STEM-ОБРАЗОВАНИЯ

В статье анализируется понятие симметрии, которое положено в основу современных физических теорий, которые рассматриваются в направлении STEM-образования. Указано проблемы и противоречия в реализации STEM-образования, то есть традиционная система образования не в полной мере соответствует требованиям и запросам обучения XXI века; низкий уровень успешности в дисциплинах физико-математического профиля, а также отсутствие способностей решать реальные проблемы, требующие знаний и приложений STEM-дисциплин.

Симметрия связана с правильностью формы, пропорциональности, периодичностью, упорядоченностью и инвариантностью свойств объектов и явлений относительно некоторых преобразований. Симметрия проявляет взаимосвязь физических законов, упрощает понимание сложных процессов, рассматриваемых в результате изучения студентами общего курса физики в высших учебных заведениях. В статье прослеживается влияние принципа симметрии на развитие компетенций студентов при решении задач в процессе обучения физике в высших учебных заведениях.

Ключевые слова: симметрия, учебный процесс, физика, физическое образование, принципы симметрии, решение задач, элементы симметрии, методические требования, STEM-образование.

O. S. Kuzmenko

Kirovohrad flying Academy of the National Aviation University

STUDY METHODS FEATURES CONCEPT OF SYMMETRY IN LEARNING GENERAL COURSE OF PHYSICS IN HIGHER EDUCATION AVIATION PROFILE UNDER DEVELOPMENT STEM-EDUCATION

The article analyzes the concept of symmetry, which is the basis of modern physical theories being considered in the direction of STEM-education. These problems and contradictions in the implementation of STEM-education that traditional educational system does not fully meet the requirements and needs of the XXI century learning; low level of success in the disciplines of Physics and Mathematics profile and the lack of ability to solve real problems that require knowledge and application-STEM disciplines.

Symmetry reveals the relationship of physical laws, simplifies the understanding of complex processes in question as a result of study of general physics course in high schools.

Key words: symmetry, educational process, physics, physical education, principles of symmetry, solving problems symmetry elements, methodological requirements, STEM-education.

Отримано: 21.06.2016

А. Л. Невмержицька

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова
e-mail: alina_ln84@mail.ru**ФОРМУВАННЯ ТЕХНІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ МЕДСЕСТЕР
У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ПРИРОДИ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ**

Актуальність нашого дослідження обумовлена тим, що переважна більшість сучасних медичних приладів та обладнання, яке застосовується для діагностики та лікування, конструктивно є технічними пристроями, принцип дії яких ґрунтується на законах фізики. Сучасний медичний персонал має вільно орієнтуватися в новітніх приладах, мати уявлення щодо їх можливостей і вміти раціонально використовувати їх у лікувально-діагностичному процесі. У статті досліджуються проблеми формування технічної компетентності майбутніх медичних сестер у процесі вивчення фізичних основ іонізуючого випромінювання. Автор досліджує шляхи формування технічної компетентності, розробляє підходи до структуризації навчального матеріалу у відповідності до його значущості для професійної діяльності майбутніх медсестер. Особлива увага зосереджена на дидактичних аспектах вивчення фізичних основ сучасних діагностичних та лікувальних методик, що базуються на використанні іонізуючого випромінювання.

Ключові слова: методика навчання фізики, технічна компетентність, іонізуюче (рентгенівське) випромінювання, медична апаратура, медсестра.

Актуальність дослідження. Традиційно в медицині однією з найважливіших ланок була, є і залишатиметься діагностика. Сучасні діагностичні методи – це передові та безпечні технології, які попереджають захворювання та стоять на варті охорони здоров'я населення. Серед діагностичних методів особлива роль належить дослідженням із використанням рентгенівських променів: рентгеноскопія, рентгенографія, рентгенівська комп'ютерна томографія. Про їх значущість свідчать хоча б той факт, що в медицині умовно виділяють два періоди: до- та післярентгенівський. У наш час іонізуюче випромінювання широко використовується також і з лікувальною метою: лінійні прискорювачі займають міцні позиції у лікуванні онкологічних захворювань. Близько 80% онкологічно хворих на сьогодні отримують курс променевої терапії. Також променева терапія застосовується і для лікування багатьох непухлинних захворювань, а своєчасне призначення променевої терапії на ранніх стадіях розвитку непухлинних процесів полегшує перебіг хвороби й поліпшує прогноз захворювання.

Розуміння сутності передових лікувальних та діагностичних методик передбачає наявність у майбутніх фахівців медичної галузі знань про природу іонізуючого випромінювання, фізичних механізмів взаємодії такого випромінювання з речовиною і зокрема з біологічними тканинами, а також знання основ дозиметрії.

Огляд літературних джерел. Державні стандарти вищої медичної освіти останніх років характеризуються новими вимогами щодо професійних компетенцій майбутніх медичних працівників, а стандарти вищої педагогічної освіти відповідно новими підходами в підготовці компетентних фахівців. Велика кількість досліджень останніх років присвячена формуванню технічної компетентності майбутніх фахівців інженерних та педагогічних спеціальностей [2, 5, 9]. Забезпечення інтеграції фундаментальної та фахової підготовки майбутніх лікарів та формування професійної компетентності майбутніх медичних сестер у процесі вивчення фахових дисциплін розглянуто в роботах групи науковців [10, 11], однак, технічна компетентність, як важлива складова професійної компетентності майбутніх медичних сестер, залишається поза увагою науковців.

Мета роботи. Розробка методичної системи, спрямованої на формування технічної компетентності майбутніх медичних сестер у процесі вивчення основ атомної та ядерної фізики.

Виклад основного матеріалу. У сучасній медицині широкого використання набула променева діагностика, яка включає в себе всі види традиційного рентгенологічного дослідження (а саме, рентгеноскопія, рентгенографія, лінійна томографія та ін.), сучасні методи (рентгенівська геліокальна та спіральна комп'ютерна томографія (РКТ), методи радіонуклідної діагностики), а також найсучасніші методи (одnofотонна емісійна томографія (ОФЕКТ)), позитронно-електронна томографія (ПЕТ), магнітно-резонансна томографія (МРТ), ультразвукове дослідження (УЗД) і медична

термографія). Методи променевої діагностики займають одне з провідних місць у системі клінічного та профілактичного дослідження населення.

Серед усіх вищеперерахованих методів променевого дослідження найбільшого використання в практичній охороні здоров'я набули методи рентгенодіагностики. Ці методи, як і кожний з перерахованих раніше, мають свої переваги та недоліки. Особливу увагу потрібно звернути на те, що рентгенологічні та радіоізотопні методи діагностики є джерелами іонізуючого випромінювання, яке, в свою чергу, чинить шкідливу дію на біологічні тканини, тому такі діагностичні методи мають бути призначені за суворими показаннями та виконані з чітким дотриманням певних захисних дій.

Володіння методиками проведення таких діагностичних процедур передбачає роботу з сучасною медичною апаратурою, а це в свою чергу вимагає певної технічної компетентності, яка полягає в розумінні фізичної суті процесу, особливостей процедури й методики її проведення. Молодший медичний спеціаліст повинен знати не тільки межі діагностичних можливостей та зони дії преформованих фізичних чинників, а й тривалість, інтенсивність та періодичність їх виконання. Всі названі раніше поняття є фізичними і вимагають ґрунтовних знань загальної та біологічної фізики.

Отже, для підготовки професійно компетентної медичної сестри технічна компетенція передбачає, по-перше, отримання фізико-технічної бази знань для подальшої роботи з медичною апаратурою, по-друге, отримання фізико-біологічних знань для усвідомлення фізичних процесів у біологічних тканинах, по-третє, є мотиваційною складовою підготовки спеціалістів.

Іонізуюче випромінювання та явище радіоактивності вивчається в розділі «Атомна і ядерна фізика». У програмах загальноосвітніх навчальних закладів I-III рівнів стандарту, академічний та профільний, цей розділ є останнім курсу загальної фізики й вивчається в 11 класі. Це пов'язано з тим, що тема складна для засвоєння і потребує конкретних знань з попередніх розділів фізики та інших предметів. Кількість годин, що відводиться на вивчення «Атомної і ядерної фізики», неоднакова і залежить від рівня програми: рівень стандарту – 12 годин, академічний рівень – 15 годин, профільний рівень – 32 години. Також відмінності є і в переліку тем, пропонує до вивчення в цьому розділі. Але, проаналізувавши зміст програм усіх трьох рівнів, можна виділити те спільне, що мають знати і вміти з цього розділу всі випускники 11-го класу. Отже, програми профільного й академічного рівня містять усі теми рівня стандарту, а також певні доповнення, більш розгорнуті, поглиблені для усвідомлення матеріалу, який вивчається.

У програмі з «Основ біологічної фізики та медичної апаратури» для вищих медичних (фармацевтичних) навчальних закладів I-III рівнів акредитації за спеціальністю 5.12010102 «Сестринська справа» вивченню рентгенівського випромінювання та явища радіоактивності відводиться така кількість годин (див. *табл. 1*).

Таблиця 1.

Витяг з навчальної програми

№ з/п	Назва теми	Кількість годин				
		Загальний обсяг	Лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття	Самостійна робота
1.	Рентгенівське випромінювання. Методи рентгенівської діагностики в терапії	2	2	–	–	–
2.	Радіоактивність. Дозиметрія іонізуючого випромінювання. Охорона праці в галузі	4	2	–	2	–
3.	Радіологія та її застосування в медицині	–	–	–	–	2

Зіставивши дані таблиці 1, робимо висновок, що кількість годин, відведена на вивчення необхідного матеріалу, дуже мала, тому час потрібно використовувати раціонально, добираючи сучасні методи навчання, а також виносити більш легкий матеріал на самостійне вивчення з подальшою обов'язковою перевіркою осягнення його змісту та розуміння суті питань. Головною метою викладання будь-якого предмета є максимальне засвоєння навчального матеріалу, а це можна досягти такими кроками:

- 1) визначити рівень базових знань з теми (провести анкетування);
- 2) активізувати пізнавальну діяльність студентів шляхом самостійної перевірки своїх анкет, не виставляючи оцінок (студентам завжди цікаво самостійно перевіряти свої роботи, не оприлюднюючи результати); оцінки можна виставити за бажанням студентів (високі бали виставити для заохочення подальшого навчання, а низькі не виставляти, даючи можливість студентам підготуватися краще, підвищивши свою майбутню професійність);
- 3) розділити навчальний матеріал на той, який відводиться на самостійне повторення і опрацювання, і той, що потребує детального пояснення під час практичного заняття;
- 4) перевірити рівень засвоєння студентами вивченого матеріалу шляхом письмової самостійної роботи, яка буде включати питання з попередньої анкети та доповнена питаннями до диференційованого заліку з розділу «Атомна і ядерна фізика», що передбачені навчальною програмою;
- 5) дібрати такі методи і форми навчання (викладу нового матеріалу) для кожної групи студентів, які б враховували особливості групи та зробили виклад нової теми більш доступним для студентів. Нестандартний підхід може зацікавити студентів і полегшити подальше вивчення складної теми.

Враховуючи все вищесказане, ми розробили анкету-конспект для визначення рівня засвоєння знань з розділу «Атомна і ядерна фізика» студентів першого курсу спеціальності «Сестринська справа», що вступили до Житомирського інституту медсестринства після 11-го класу. Ця анкета містить колонку із запитаннями про основні означення, закони та формули з теми, колонку з відповідями на ці запитання та колонку для підрахунку балів за правильні відповіді. На екран виводиться таблиця із заповненою лише колонкою «запитання», яку студентам пропонується перемалювати в свої робочі зошити. Далі студенти мають самостійно заповнити колонку «відповіді». Коли відповіді записані, на екрані з'являється заповнена колонка «відповіді» і студенти мають звірити свої відповіді із відповідями викладача та в колонку «кількість балів» за кожну правильну відповідь поставити собі один бал. Підсумовуючи, викладач рахує, скільки студентів правильно відповіли на кожне запитання, підраховавши бали, отримуємо результат якісного показника засвоєння необхідного матеріалу в школі. Поки викладач аналізує результати анкетування, студенти переписують у таблицю ті правильні відповіді, які не знали (див. табл. 2).

Таблиця 2.

Анкета-конспект для визначення рівня засвоєння знань з розділу «Атомна і ядерна фізика»

№ з/п	Запитання	Відповіді	К-ть балів
1.	Що таке рентгенівське випромінювання?	Короткі електромагнітні хвилі довжиною приблизно від 10^{-5} до 80 нм	1
2.	Що є джерелом рентгенівського випромінювання?	Рентгенівська трубка (трубка Пулюя)	1
3.	Які види рентгенівського випромінювання ви знаєте?	Гальмівне та характеристичне	1
4.	Як відрізняються спектри різних видів рентгенівського випромінювання?	<ul style="list-style-type: none"> • спектр гальмівного рентгенівського випромінювання суцільний, має різку межу з боку коротких хвиль, залежить від напруги га трубіці; • спектр характеристичного випромінювання лінійчатий, залежить від матеріалу анода 	2
5.	Які властивості рентгенівського випромінювання ви знаєте?	<ul style="list-style-type: none"> • поширюється прямолінійно; • не відхиляється ні в електричному, ні в магнітному полях; • має велику проникну здатність; • поглинання залежить від товщини шару речовини, густини, хімічного складу; • зумовлює фотоломінісценцію деяких речовин; • виявляє фотохімічну дію; • зумовлює іонізацію речовини; • виявляє біологічну дію 	8
6.	Які з наведених властивостей є найважливішими для використання рентгенівського випромінювання у діагностиці?	<ul style="list-style-type: none"> • поширюється прямолінійно; • має велику проникну здатність; • поглинання залежить від товщини шару речовини, густини, хімічного складу 	3
7.	Від чого залежить інтенсивність рентгенівського випромінювання при проходженні крізь шар речовини?	а) товщини шару, коефіцієнта поглинання або б) товщини шару, густини речовини, масового коефіцієнта поглинання	1
8.	Як пов'язані між собою коефіцієнт поглинання та масовий коефіцієнт поглинання?	Визначається формулою: $\mu = \rho \mu_m$	1
9.	Фотони з якою енергією найчастіше використовують в діагностиці?	60–120 кеВ	1
10.	Як залежить коефіцієнт поглинання від густини речовини та порядкового номера хімічного елемента?	Визначається формулою: $\mu = k\rho Z^4 \lambda^{-3}$	1
11.	У скільки приблизно разів відрізнятиметься коефіцієнт поглинання в кістках і м'яких тканинах, які складаються переважно з води? Для кальцію $Z = 20$, для фосфору $Z = 15$	У 150 разів	1

Запропонована анкета одночасно слугує і опитувальником, і конспектом, у якому студент чітко бачить, які питання він пам'ятає зі школи, а на які потрібно звернути уваги.

Ту ж анкету доповнили питаннями до диференційованого заліку з біофізики та дали студентам після вивчення цієї теми. Оцінювання проходило в три етапи: окремо оцінювалися питання, на які студенти відповідали вдруге (I), окремо питання для заліку (II) та виводилася загальна оцінка за всі питання як показник засвоєння відповідної теми (III). Отримані результати були такими (див. табл. 3).

Таблиця 3.

Результати опитування

Група	Початкові результати		Кінцеві результати			
	Якісний показник	Середній бал	I середній бал (якісний показник)	II середній бал (якісний показник)	III загальний середній бал	Загальний якісний показник
Експеримент.	60%	3,6	3,9 (70%)	3,8 (70%)	3,9	70%
Контрольна	37%	3,4	3,7 (74%)	3,4 (37%)	3,6	59%

У експериментальній групі перед початком вивчення «Атомної і ядерної фізики» після проведення анкетування ті питання, на які не було дано відповіді чи мала кількість студентів відповіла, розглянули детально на практичному занятті, а ті питання, на які студенти написали відповіді, запропоновано самостійно повторити вдома. Після того, як одну частину вже вивченого матеріалу студенти повторили самостійно, другу з викладачем вивчили на занятті, результати виявилися такими: загальна оцінка за повторно вивчений матеріал підвищилася, знання стали системними, усвідомленими (після проведеної роботи студенти формули краще знати не стали, але можуть пояснити більш складні явища, користуючись більшою кількістю основних означень), тобто збільшилась кількість знань (більше означень знають), покращилась чіткість у формулюванні, з'явилася послідовність тлумачень, виникла обумовленість, з'явилася мотивація.

У контрольній групі на практичному занятті ще раз розглянули весь шкільний матеріал і пояснили новий. Якісний показник підвищився, але він був просто відтворений машинально без особливого розуміння суті означень і явищ. Розписавши гарно означення, студенти не змогли їх пов'язати разом і пояснити більш складніші поняття за браком мотиваційної складової процесу навчання.

Враховуючи результати експерименту, робимо висновок: матеріал, який вже вивчався і засвоївся навіть на мінімальному рівні, потрібно дати на самостійне опрацювання (повторення) перед початком вивчення нової теми і не витрачати на нього час, якого і так мало; матеріал, який вже вивчався, але не засвоївся, краще коротко і чітко пояснити ще раз на практичному занятті; більшість часу використати на пояснення нового матеріалу, провести мотивацію вивчення нової теми, її роль у професійному зростанні, продемонструвати те, як знання допоможуть, розкриють компетентність працівника.

Зміст фізичної освіти будується від фундаментальних знань, законів і закономірностей, що закладають основи клінічного мислення, до спеціальних дисциплін, при оволодінні яких завершується формування здатності вирішувати професійні клінічні задачі на основі узагальненого володіння знаннями, способами і прийомами діяльності [8].

Враховуючи рівень підготовленості групи, її інтелект, а особливо знання основ фізики, слід здійснити поділ навчального матеріалу на такий, що самостійно вивчається, та такий, що має бути обов'язково вивченим на занятті з урахуванням запланованого часу, що дає можливість забезпечити майбутнім фахівцям міцні необхідні для професійної діяльності знання.

Для медичних сестер, що працюватимуть у рентгенологічних кабінетах та радіологічних відділеннях, опанування фізичного механізму взаємодії іонізуючого випромінювання з речовиною, основ дозиметрії та правил безпечної експлуатації відповідного медичного обладнання є обов'язковим і необхідним,

що допоможе сформувати технічну компетентність майбутнього спеціаліста, обізнаного з новими формами й методами лікарської діяльності.

Використання іонізуючого випромінювання в клінічній практиці вимагає глибоких знань його властивостей та розуміння процесів взаємодії випромінювання з речовиною. З властивостями рентгенівського випромінювання студенти ознайомилися у школі та повторили їх, заповнюючи анкету-конспект, а в ході занять особливу увагу варто звернути на взаємодії іонізуючого випромінювання з речовиною, що знадобиться майбутнім фахівцям у процесі їх професійної діяльності.

Механізм взаємодії рентгенівського випромінювання з речовиною визначається довжиною його хвилі (або частотою) (табл. 4) [7, с.669].

Таблиця 4.

Механізм взаємодії рентгенівського випромінювання з речовиною

Назва випромінювання	Довжина хвилі, де $1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ м} = 0,1 \text{ нм}$	Проникна здатність
Жорстке	$\lambda \leq 0,1 \text{ \AA}$	велика
Граничне	$\lambda = 10-100 \text{ \AA}$	середня
М'яке	$\lambda > 100 \text{ \AA}$	мала

Під час взаємодії з речовиною рентгенівське випромінювання частково відбивається від поверхні, частково проходить у глиб речовини, де поглинається й розсіюється, а частково проходить через неї. Проходячи через речовину, фотони рентгенівського випромінювання взаємодіють з електронами її атомів і молекул. Залежно від співвідношення між енергією фотона та енергією іонізації атома можуть відбуватися різні процеси [3, с.354].

Виділяємо три первинні процеси взаємодії рентгенівського випромінювання з речовиною (див. табл. 5).

Тіло людини складається з тканин і органів, які по-різному поглинають рентгенівське випромінювання. Під час просвічування ділянок тіла на екрані отримуємо тіньове зображення, яке дає інформацію про форму та розташування тканин і внутрішніх органів, нормальний і патологічний стан тканини чи органа.

Якщо поглинальні здатності досліджуваного органа або тканини та навколишнього середовища неістотно відрізняються, то, використовуючи контрастні речовини, створюють штучний контраст.

Успішність проведення, достовірність результатів дослідження та їх інформативність значною мірою залежить від якості підготовки хворого до процедури. А це в свою чергу знову ж таки є обов'язком медичної сестри і залежить від її

Таблиця 5.

Процеси взаємодії рентгенівського випромінювання з речовиною

Назва явища	Когерентне розсіяння	Фотоефект	Некогерентне розсіяння або комптон-ефект.
Механізм взаємодії	Взаємодія фотонів з внутрішніми, міцно зв'язаними з ядром електронами, зумовлює зміну напрямку руху фотона, але його енергія не змінюється.	Якщо енергія фотона приблизно дорівнює енергії іонізації, то внаслідок взаємодії фотон поглинається, і електрон відривається від атома. Якщо енергія фотона менша від енергії іонізації, то атом або молекула переходить у збуджений стан. У деяких речовин це призводить до наступного випромінювання фотонів у видимій ділянці (рентгенолюмінесценція), а в тканинах організму – до активації молекул і фотохімічних реакцій.	Якщо енергія фотона істотно перевищує енергію іонізації, що характерно для жорсткого випромінювання, то внаслідок взаємодії фотон віддає тільки частину енергії. Енергія фотона зменшується, відповідно збільшується довжина хвилі, а також змінюється напрям його поширення.
Рисунок			
Формула		$h\nu = A + \frac{mv^2}{2}$	$h\nu = h\nu' + A + \frac{mv^2}{2}$

професійності, яка, окрім усіх обов'язкових медичних маніпуляцій, має пояснити пацієнту мету і суть процедури та провести бесіду з техніки безпеки при виконанні дослідження.

Робота в рентгенологічних кабінетах і радіологічних відділеннях пов'язана з негативним впливом іонізуючого випромінювання й постійним контролем за дозою опромінення [4], тому обов'язковими є для вивчення основ дозиметрії.

Отже, дозиметрія – це розділ ядерної фізики, який кількісно вивчає дію іонізуючого випромінювання на речовину. Наше завдання розкрити його позитивний вплив на пацієнта, але, на жаль, розуміти також і негативну дію на нього й на працівника. Розуміння ж суті і природи взаємодії випромінювання можливе лише за глибокого усвідомлення його лікувального успіху.

Основними величинами, що характеризують дію іонізуючого випромінювання на речовину при вивченні основ дозиметрії, є:

- поглинута доза – енергія іонізуючого випромінювання, поглинута одиницею маси речовини: $D = \frac{E}{m}$;
- експозиційна доза – визначає величину заряду, що виникає в одиниці маси сухого повітря під дією рентгєнівського і γ -випромінювання: $D_0 = \frac{q}{m}$;
- потужність експозиційної дози – це експозиційна доза, що віднесена до одиниці часу: $P_0 = \frac{D_0}{t} = \frac{q}{mt} = \frac{I}{m}$ [3, с.374; 7, с.659].

Рентгєнівські апарати складаються з пристрою живлення, із одного чи декількох рентгєнівських випромінювачів (рентгєнівських трубок), пристрою для перетворення рентгєнівського випромінювання, яке пройшло через досліджуваній об'єкт у видиме зображення: екран, рентгєнівську касету з рентгєнографічною плівкою, підсилювач рентгєнівського зображення, відео-технічні засоби, штативні пристрої для переміщення рентгєнівського випромінювача, об'єкта дослідження і приймача випромінювання, системи захисту й управління рентгєнівськими апаратами [1, с.214].

Перше практичне застосування рентгєнівські промені знайшли в галузі медичної діагностики та терапії, тому медичні рентгєнівські апарати бувають двох типів: рентгєнодіагностичні та рентгєнотерапевтичні.

Фізичні знання допомагають формувати технічну компетентність у майбутніх медичних сестер і слугують основою міждисциплінарної інтеграції за наступного вивчення багатьох клінічних дисциплін.

Висновок. Проведене нами дослідження показало, що розроблена модель методичної системи навчання основ іонізуючого випромінювання у медичних навчальних закладах є дієвою. Цей висновок ґрунтується на дослідженнях за такими показниками: обсяг засвоєних студентами знань, вміння застосовувати теоретичні знання на практиці, розуміння фізичної сутності процесів, покращення мотивації. Позитивний результат був досягнутий в рамках часу, відведеного на вивчення теми, завдяки чіткій структуризації навчального матеріалу, поділу його на обов'язковий та допоміжний, а також підвищеною зацікавленістю студентів до навчання шляхом встановлення міжпредметних зв'язків фізики з фаховими медичними дисциплінами. Саме ці складові сприяли формуванню технічної компетентності майбутніх медичних сестер у використанні технічних пристроїв та комплексів, робота яких ґрунтується на дії іонізуючого випромінювання.

Список використаних джерел:

- Будова і принципи роботи медичного обладнання : посібник / В.Д. Дідух, Ю.А. Рудяк, Р.Б. Ладика та ін. – Тернопіль : ТДМУ, 2015. – 268 с.
- Добудько Т.В. Формирование профессиональной компетентности учителя информатики в условиях информатизации образования / Т.В. Добудько. – Самара : Изд-во Сам. ГПУ, 1999. – 340 с.
- Ємчик Л.Ф. Основи біологічної фізики і медична апаратура : підручник / Л.Ф. Ємчик. – 2-е вид., виправл. – К. : ВСВ «Медицина», 2014. – 392 с.

4. Загальна гігієна з основами екології : підручник / [Кондратюк В.А., Сергета В.М., Бойчук Б.Р. та ін.] ; за ред. В.А. Кондратюка. – Тернопіль : Укрмедкнига, 2003.
5. Коваленко Е.Э. Методика профессионального обучения: учебник для инженеров-педагогов, преподавателей специализированных систем профессионально-технического и высшего образования. – Х. : ЧП «Штрих», 2003. – 480 с.
6. Корець О.М. Роль фізико-математичних дисциплін у формуванні технічної компетентності майбутніх учителів технологій / О.М. Корець // Збірник наукових праць К-ПНУ імені Івана Огієнка. Серія педагогічна, 2014. – Вип. 20. – С.277-279.
7. Медична і біологічна фізика: підруч. для студ. вищ. мед. навч. закл. / [Чалий О.В., Агапов Б.Т., Цехмістер Я.В. та ін.] ; за ред. О.В. Чалого. – [2-е вид.]. – К. : Книга плюс, 2005. – 760 с.
10. Огнева Л.Г. Сучасні погляди на викладання загальнотеоретичних медичних дисциплін в руслі сучасної інтеграції педагогіки і медицини / Л.Г. Огнева, О.В. Ніколаєва, М.В. Ковальцова // Формування сучасної концепції викладання природних дисциплін у медичних освітніх закладах: VIII науково-практична конференція, Харків, 26-27 травня 2015 р. – Х., 2015. – С.17-22.
8. Отрошко Т.В. Система оцінювання технічної компетентності майбутніх учителів інформатики в процесі навчання комп'ютерних дисциплін : автореф. дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання (технічні дисципліни)» / Т.В. Отрошко ; НАПН України ; Українська інженерно-педагогічна академія. – Х.; 2010. – 20 с.
9. Радзівська І.В. Формування професійної компетентності майбутніх медичних сестер у процесі вивчення фахових дисциплін : автореф. дис. ... канд. мед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія та методика професійної освіти» / І.В. Радзівська ; Інститут професійно-технічної освіти. – К., 2011. – 21 с.
10. Стучинська Н.В. Інтеграція фундаментальної та фахової підготовки майбутніх лікарів при вивченні фізико-математичних дисциплін / Н.В. Стучинська. – К. : Книга плюс, 2008. – 409 с.

А. Л. Невмерзжикская

Национальный педагогический университет
имени М. П. Драгоманова

ФОРМИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ МЕДСЕСТЕР В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ПРИРОДЫ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Актуальность нашего исследования обусловлена тем, что подавляющее большинство современных медицинских приборов и оборудования, применяемого для диагностики и лечения, конструктивно являются техническими устройствами, принцип действия которых основан на законах физики. Современный медицинский персонал должен свободно ориентироваться в новейших устройствах, иметь представление об их возможностях и уметь рационально использовать их в лечебно-диагностическом процессе. В статье исследуются проблемы формирования технической компетентности будущих медицинских сестер в процессе изучения физических основ ионизирующего излучения. Автор исследует пути формирования технической компетентности, разрабатывает подходы к структурированию учебного материала в соответствии с его значимостью для профессиональной деятельности будущих медсестер. Особое внимание сосредоточено на дидактических аспектах изучения физических основ современных диагностических и лечебных методик, основанных на использовании ионизирующего излучения.

Ключевые слова: методика обучения физике, техническая компетентность, ионизирующее (рентгєновское) излучение, медицинская аппаратура, медсестра.

А. Л. Невмерзжикская

National Pedagogical Dragomanov University

THE FORMATION OF TECHNICAL COMPETENCE OF FUTURE NURSES IN STUDYING THE NATURE OF IONIZING RADIATION

The topicality of the article lies in the fact that most modern medical devices and equipment used for diagnosis and treatment are constructively technical with operation principle based on the laws of physics. Modern medical staff is to navigate freely among the new devices and their capabilities, thus being able to conduct diagnostic procedures rationally. The article deals with the problems of future nurses' technical competence formation in the process of learning physical principles of ionizing radia-

tion. The author researches the ways of technical competence formation, works out approaches to restructuring of learning material in accordance with its importance for professional activities of future nurses. Special attention is focused on didactic

aspects of learning physical principles of modern diagnostic and therapeutic methodology based on ionizing radiation use.

Key words: physics teaching methods, technical competence, ionizing (X-ray) radiation, medical equipment, nurse.

Отримано: 12.07.2016

УДК 37.013:371

Л. В. Непорожня

Інституту педагогіки НАПН України
e-mail: neporozhnya@ukr.net

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

У статті проаналізовано структуру природничо-наукової компетентності старшокласників та методичні особливості її формування на уроках фізики; досліджено сучасні наукові підходи щодо ролі та структури природничо-наукової компетентності, як цілісної системи ціннісно-смыслових орієнтацій, знань, здібностей, умінь і ставлень, зумовлених досвідом діяльності особистості в галузі природознавства, які мобілізуються в специфічних контекстах її життєвої діяльності; запропоновано способи розвитку здатності учнів висловлювати свої думки та обмінюватися науковою інформацією; розглянуто процес формування ставлень необхідних для вирішення значущих ситуацій, пов'язаних з галуззю природознавства і зокрема фізичною наукою; визначено компоненти природничо-наукової компетентності в контексті навчально-виховного процесу та критерії визначення їх сформованості.

Ключові слова: методика навчання фізики, зміст шкільної природничої освіти; природничо-наукова компетентність старшокласників.

Постановка проблеми. Сучасне суспільство висуває перед освітою завдання виховання інтелектуально розвиненої особистості, толерантної, відкритої до демократичного спілкування й розвитку в національному та міжнародному вимірі. Світові тенденції розвитку загальної середньої освіти спрямовані на урахування інтересів і потреб як окремого учня так і суспільства в цілому. Домінуючими орієнтирами є максимальний розвиток здібностей молодого людини, незалежно від соціально-економічного та суспільного статусу її сім'ї, статі, національності, віросповідання; виховання громадянина; формування в особистості системи цінностей та ставлень, які відповідають багатонаціональному суспільству; адаптація молоді до умов життя суспільства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання визначення особливостей, структури та змісту компетентності та її компонентів досить широко висвітлюються в науково-методичній літературі, зокрема в роботах О.І. Ляшенка, І.В. Бургун, П.С. Атаманчука, М.В. Головка, В.Ф. Заболотного, С.А. Ракова, А.М. Куха, О.П. Пінчук, І.Г. Крохіню, Г.А. Білецької, Н.О. Єрмакова, І. Ботгроса та ін. Проте питання структури природничо-наукової компетентності та методичні особливості її формування на уроках фізики потребує подальших досліджень.

Виходячи з потреб сьогодення, актуальними є проблеми підвищення результативності навчально-виховного процесу в контексті формування й розвитку ключових компетентностей, зокрема природничо-наукової компетентності як невід'ємної характеристики сучасної грамотної особистості. Окреслені проблеми зумовлюють **цілі статті:** визначити методичні особливості формування природничо-наукової компетентності старшокласників на уроках фізики.

Виклад основного матеріалу. Природничо-наукова компетентність розглядається нами як цілісна система ціннісно-смыслових орієнтацій, знань, здібностей, умінь і ставлень особистості, що мобілізується в специфічних сферах її життєвої діяльності, пов'язаних з галуззю природознавства. Головні її особливості полягають в тому, що:

- вона забезпечує розвиток над предметних компетентностей, має високий ступінь узагальненість, формується впродовж всього періоду навчання і визначає кінцеві результати освіти, закріплені в ДСО;
- має метапредметний та міжпредметний характер, оскільки пов'язана відразу з декількома освітніми галузями й навчальними дисциплінами;
- вбирає в себе компоненти ключових і предметних компетентностей, які належать до кожної шкільної дисципліни і формуються впродовж періоду навчання.

Основними компонентами моделі природничо-наукової компетентності в контексті навчально-виховного

процесу (рис. 1), на нашу думку є: 1) системо твірні компоненти ключової природничо-наукової компетентності (I), що складають ядро шкільного змісту освіти; 2) компоненти грамотності особистості (II); 3) надпредметні (III) та мета предметні компетентності (IV); 4) термінологічний апарат природничих наук, основні ідеї, принципи, закони і закономірності перебігу природних явищ і процесів, здатність застосовувати знання у процесі пізнання світу; ціннісні орієнтації на збереження природи, гармонійну взаємодію людини і природи, що є невід'ємною складовою загально предметних та спеціально-предметних компетентностей (V).

Розвиток природничо-наукової компетентності потребує розроблення відповідних методичних систем. Під методичною системою формування й розвитку природничо-наукової компетентності ми розуміємо сукупність та взаємозв'язок цілей, змісту, форм, методів, засобів навчання, які забезпечують управління, планування, здійснення, контроль, аналіз, корекцію навчального процесу, спрямовані на формування й розвиток природничо-наукової компетентності.

Цілі навчання формулюються у відповідності до вимог, визначених Державним стандартом освіти, щодо освітньої галузі «Природознавство» та відображаються в особистісно зорієнтованому змісті природничої освіти, як сукупність систематизованих знань, умінь і навичок, поглядів і переконань, які досягаються в результаті навчально-виховної роботи.

В результаті проведених досліджень нами виділено наступні компоненти природничо-наукової компетентності в контексті навчально-виховного процесу: компетентність інтелектуальних надбань у галузі природознавства; компетентність наукового дослідження; компетентність спілкування науковою мовою. Компоненти природничо-наукової компетентності та відповідні їм освітні результати подано на моделі (рис. 2).

Компетентність інтелектуальних надбань передбачає засвоєння учнями певної сукупності знань природничої галузі; закладання підґрунтя для обдуманого діяльності людини в прагненнях покращити умови свого існування.

Критеріями цієї компетентності є: система основних природничих знань; мислення, засноване на принципах наукового пізнання; здатність вирішувати завдання природничого змісту; застосування основних природничих знань в різних реальних ситуаціях; уміння визначати техногенні екологічні проблеми певної місцевості, країни та планети в цілому; дотримання норм цивілізованої поведінки в оточуючому світі; свідомо участь у діях по захисту навколишнього середовища на місцевому рівні; оцінювання наслідків впливу діяльності людини на навколишнє середовище, природу, суспільство та особисте здоров'я.

Наступним компонентом природничо-наукової компетентності є компетентність наукового дослідження, яка

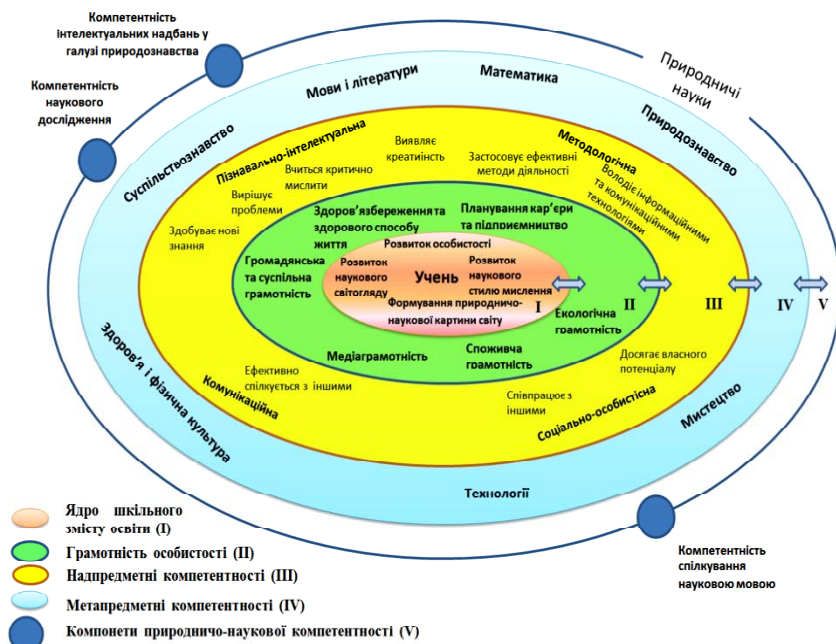


Рис. 1. Природничо-наукова компетентність як компонент цілісного навчально-виховного процесу



Рис. 2. Компоненти природничо-наукової компетентності старшокласників в контексті навчально-виховного процесу

Особливості підходу до організації уроку

Таблиця 1.

Етапи уроку	Особливості традиційного підходу	Особливості компетентнісного підходу
Організаційний етап	Зорієнтований на дисциплінарний момент.	Зорієнтований на мотивацію учнів через озвучування цінності і корисності уроку.
Цілепокладання	Мета має навчальний характер.	Мета має формувальний характер (формування конкретних компетентностей та мета предметних категорій природничої галузі).
Формулювання мети	Визначені навчальні, розвивальні і виховні завдання (при домінуванні навчальних завдань).	Завдання передбачають формування компонентів компетентності: знати, вміти, володіти, мати досвід.
Форма і структура	В основі комбінований урок.	Активна форма навчання, спрямована на створення навчального продукту.
Методи та прийоми навчання	Переважають технології традиційного репродуктивного навчання.	Переважають методи і прийоми активного, продуктивного навчання.
Суб'єктність навчальної діяльності	Основний учасник – педагог. Невисокий рівень самостійності учнів.	Основний учасник – учень. Високий рівень самостійності учнів.
Контроль	Належить педагогу.	Здійснюється через взаємоконтроль, самоконтроль і рефлексію.
Основний результат	Розширення предметного знання.	Продуктом є досвід діяльності учнів.

передбачає оволодіння учнями способами дослідницької діяльності; розвиток інтересу учнів до наукового пізнання навколишнього світу та здатності до експериментального вивчення процесів, явищ і законів; формування певного ставлення, яке потім виявляється у повсякденній діяльності особистості.

Критеріями компетентності наукового дослідження є уміння спостерігати; самостійно висувати гіпотези, перевіряти їх та робити відповідні висновки; планувати практичні й теоретичні дослідження; проводити практичні або мисленеві експерименти; вирішувати проблемні і значущі ситуації.

Компетентність спілкування науковою мовою, специфічною для фізики передбачає оволодіння учнями чіткою виразною мовою як засобом передавання змістовної інформації про результати пізнання й творчості. Розвиток цієї компетентності відбувається в процесі участі учнів у семінарах, відео конференціях, коли вони діляться інформацією, презентують результати своєї роботи, порівнюють їх з результатами інших учнів.

Критеріями компетентності спілкування науковою мовою є: рівень участі у конструктивних наукових дискусіях з використанням наукової термінології; вільне і чітке викладення наукової інформації в письмовій і усній формах; наукове пояснення одержаних експериментальних результатів; створення письмових та усних наукових повідомлень.

Важливою складовою сучасної природничої освіти є фізичний компонент, цілісним і логічно завершеним елементом якого є компетентісно зорієнтований урок фізики. Організація і проведення сучасного уроку має виходити перш за все з його особливостей (табл. 1).

Зупинимось докладніше на механізмах підготовки та проведення кожного з етапів компетентісно зорієнтованого уроку: цілепокладання, визначення ефективних умов, логічна організація навчального процесу, матеріально-технічне забезпечення, орієнтація освітнього процесу на кінцевий результат (див. табл. 2).

Етапи формування природничо-наукової компетентності мають відображати певні категорії навчальних цілей. Відповідно до таксономії Б. Блума категоріями навчальних цілей є: знання, розуміння, застосування, аналіз, оцінювання, синтез (творчість). Кожна з категорій розкривається через систему дій учня. Опора на таксономію дає можливість формулювати компетентісно-орієнтовані завдання (див. табл. 3), оскільки вона передбачає результати навчання, адекватні основним ідеям компетентнісного підходу.

Всі розглянуті компоненти мають місце під час формування як загальнопредметних компетентностей так і спеціально-предметних. Щоб знання не залишалися для учнів мертвим капіталом, необхідно їх перетворити в переконання. З цією метою: учням дають можливість пояснити свої ідеї; учні виконують лабораторні і практичні роботи; від учнів вимагається сформулювати будь-яке

Таблиця 2.

Особливості етапів діяльності педагога в процесі організації та проведення компетентісно зорієнтованого уроку

Етап	Механізм розроблення етапу
Цілепокладання	- визначення ролі і місця навчального матеріалу в природі, науці і техніці; - визначення ролі і місця навчального матеріалу в Державному стандарті та навчальній програмі; - формулювання оперативних цілей та завдань вивчення навчального матеріалу.
Визначення ефективних умов	- аналіз стану учнів на початку та наприкінці запланованої навчальної діяльності; - виявлення психолого-педагогічних перешкод; - виявлення компетентісно зорієнтованих механізмів досягнення кожної мети і завдання.
Компетентісно зорієнтована організація освітнього процесу	- виокремлення логічних етапів досягнення цілей; - формулювання проміжних цілей і завдань для кожного етапу; - логічна організація процесу проведення кожного етапу; - проєктування компетентісно зорієнтованої взаємодії учителя і кожного учня.
Матеріально-технічне забезпечення	- добір засобів навчання, які відповідають потребам кожного етапу; - створення комплексу засобів по всій темі; - розроблення способів використання кожного засобу навчання.
Орієнтація освітнього процесу на кінцевий результат	- відповідність навчального процесу меті і завданням; - відповідність навчального процесу ефективним умовам; - відповідність навчального процесу матеріально-технічному забезпеченню; - визначення рівня досягнення мети і завдань кожного етапу; - визначення рівня досягнення мети і завдань в цілому.

Таблиця 3.

Типи навчальних завдань

№ з/п	Базові пізнавальні уміння	Орієнтовні типи навчальних завдань
1.	Проведення порівняння з вибором критеріїв і підстав	Завдання, де передбачається самостійно обрати критерії (довжина, маса, кількість елементів тощо), на підставі яких потрібно провести порівняння запропонованих об'єктів (наприклад, дерев, тіл тощо).
2.	Проведення узагальнень	Завдання, де передбачається визначити спільні властивості (ознаки) мають наведені (в тексті, на малюнку) об'єкти; виявити спільні ознаки у наведених явищ, з подальшим виявленням спільних закономірностей, що спостерігаються в цих явищах.
3.	Формування (визначення) понять або підведення під знайомі поняття	Завдання в яких необхідно підвести під знайомі поняття запропоновані об'єкти, процеси, явища. Сформулювати або визначити поняття на основі проведеного узагальнення. Наприклад, завдання типу «Що таке (назва поняття)?», «Яким спільним словом можна поєднати (наприклад, певні процеси, об'єкти або явища, які мають спільні ознаки)?»
4.	Встановлення причинно-наслідкових зв'язків	Завдання на визначення однозначного причинно-наслідкового зв'язку. Наприклад, збільшення маси тіла внаслідок збільшення кількості речовини, зменшення вірогідності події при збільшенні кількості можливих наслідків тощо).
5.	Аналіз	Завдання де необхідно визначити і описати елементи, з яких складається об'єкт, процес, текст; по елементах, з яких складається ціле, зрозуміти (пояснити) властивості цього цілого. Наприклад, в завданнях на аналіз пропонується назвати складові частини об'єкта та їх призначення, визначити деталі будь-якого механізму (для цього його, можливо, потрібно буде розібрати його фізичну суть) проаналізувати умову будь якої задачі та коротко записати її, тощо. Також завдання в яких необхідно виявити зайві дані в умові задачі, або навпаки, яких даних не вистачає для розв'язування задачі.
6.	Синтез	Завдання на синтез – це будь-які завдання, які передбачають збір, синтез, зазвичай йдуть за аналізом. Вирішення текстового завдання, в якому в результаті аналізу було з'ясовано, що дано в результаті за умовою задачі передбачає вже проведення синтезу. Наприклад, питання про те, як функціонує той чи інший об'єкт, або ж пояснення принципу дії будь-якого пристрою, що складається з певних елементів.
7.	Перетворення інформації з однієї форми в іншу	Завдання, в яких пропонується дати словесний опис того, що зображено на рисунку; зобразити у вигляді схеми опис будь-якого процесу, подати у вигляді таблиці певні дані тощо, подати інформацію у вигляді графіків, діаграм та словесна інтерпретація того, що зображено.
8.	Спостереження	Завдання на точну словесну фіксацію того, що спостерігається (виходячи з доцільності, можливий супровід рисунком). Це може бути опис та спостереження фізичних об'єктів.

природничо-наукове питання яке можна дослідити в ході експерименту; учні мають застосувати природничо-наукові знання для вирішення проблем, взятих з життя; на уроках учнів спонукають висловлювати власну думку про розділ або тему, які вивчаються; учнів просять сформулювати висновки на основі проведених ними експериментів, лабораторних або практичних робіт; учням дозволяється планувати власні дослідження або експерименти; проведення обговорень або дискусій на уроках.

Висновки. Уроки фізики є необхідним елементом етапу формування ключової природничо-наукової компетент-

ності. Він має містити основні теоретичні і практичні знання, необхідні для розвитку наукового стилю мислення учнів; сприяти оволодінню ними системою методів емпіричного і теоретичного пізнання, експериментального дослідження процесів, явищ і законів природи; формувати здатність висловлювати свої думки та обмінюватися науковою інформацією; формувати ставлення необхідні для вирішення значущих ситуацій, пов'язаних з галуззю природознавства і зокрема фізичною наукою. Проте питання оновлення змісту, методичних форм та засобів навчання фізики з позицій розвитку ключової природничо-наукової компетентності є перспективою подальших досліджень.

Список використаних джерел:

1. Беспалько В.П. Качество и эффективность ученика / В. Беспалько // Нар. образование. – 2007. – №8. – С.150-156.
2. Головки М.В. Особливості формування структури і змісту курсів фізики та астрономії в старшій профільній школі / М.В. Головки // Проблеми сучасного підручника : зб. наук. праць. – К. : Пед. думка, 2008. – Вип. 8. – 544 с. – С.230-238.

Л. В. Непорожня

Інститут педагогіки НАПН України

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТАРШЕКЛАССНИКОВ НА УРОКАХ ФИЗИКИ

В статье проанализированы структура естественно-научной компетентности и методические особенности ее формирования в процессе изучения физики в старшей школе; рассмотрены современные научные подходы к определению роли и структуры естественно-научной компетентности как целостной системы ценностно-смысловых ориентаций, знаний, способностей, умений и ценностных отношений, мобилизующиеся в специфических контекстах деятельности связанной с областью естествознания. Ключевая роль в формировании естественно-научной компетентности принадлежит физике, которая обеспечивает

формирование у учащихся естественно-научной картины мира, научного мировоззрения и стиля мышления, развивает способности использовать полученные знания для объяснения природных явлений и процессов, развивает опыт экспериментальной деятельности, формирует отношения к естественно-научным знаниям и их роли в жизни человека и общества в целом.

Ключевые слова: методика обучения физике, содержание естественно-научного образования, естественно-научная компетентность.

L. V. Neporozhnya
Institute of Education NAPS of Ukraine
**METHODOLOGICAL FEATURES OF FORMATION
OF NATURAL AND SCIENTIFIC COMPETENCE
OF SENIORS AT PHYSICS LESSONS**

In article is approached a modern scientific, physical and methodical science to solution of the questions of methodical ensuring process of formation and development of natural-science competence of seniors by means of the pupil in physics are

analyzed. On the basis of modern tendencies one of the priority tasks of Natural Science Education is formation of the personality's structured complex of characteristics, which will provide the personality with ability to act effectively in different spheres of life. Forming of the personality's natural-scientific worldview, the development of his scientific mindset, scientific way of attitude are core attributes of natural science competence.

Key words: a technique of training in physics, physical science, natural-science competence.

Отримано: 14.05.2016

УДК 378.016:53(075.3)

О. М. Ніколаєв¹, Л. А. Рубаняк²

¹Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

²Грушовецький навчально-виховний комплекс

e-mail: nikolaiev.oleksiy@kpmu.edu.ua; lrubanyak@gmail.com

**МЕТОДИЧНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ЯК ОДНА ІЗ ОСНОВНИХ СКЛАДОВИХ
ПРОФЕСІОНАЛІЗМУ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ**

У статті досліджується проблема формування методичної компетентності майбутніх учителів фізико-технологічного профілю в процесі фахової підготовки. Розглянуто процедури формування методичної компетентності впродовж реалізації завдань навчальної дисципліни «Методика навчання фізики». Досліджено зміст методичної компетентності, виділено її як один із визначальних факторів ефективної практичної діяльності майбутнього фахівця. Показано, що методична компетентність передбачає знання в галузі дидактики, методики навчання дисципліни, уміння логічно конструювати навчальний процес. Виділено складові суб'єктного досвіду методичної діяльності майбутнього учителя фізики, встановлено досвід як системоутворюючий компонент формування методичної компетентності. Нами виділено складові частини методичної компетентності майбутнього вчителя фізико-математичного профілю, які формуються впродовж його фахової підготовки в вищому навчальному закладі. Показано зміст методичної компетентності, що забезпечує формування досвіду планування та конструювання всіх етапів уроку; виділено зміст методичної компетентності, яка забезпечує формування досвіду розв'язувати фізичні задачі.

Ключові слова: знання, компетентність, методична компетентність, професійна компетентність, досвід, дидактика фізики, фізика, урок, планування уроку.

Однією із головних цілей підготовки майбутнього учителя фізико-технологічного профілю є формування його професійної компетентності. Становлення професійної компетентності як основного напрямку реформування сучасної освіти є предметом багатьох спеціальних досліджень сучасних науковців; її вивченню присвячені роботи ряду учених, зокрема таких методистів, як П. Атаманчука, П. Беспалова, В. Введенського, В. Заболотного, О. Іванової, В. Каланіна, Л. Карпової, В. Кузьміної, І. Лаптевої, О. Ляшенка, А. Маркової, О. Онаць, О. Пінчук, В. Свистун, В. Сергієнка, С. Ракова, Т. Сорочан та ін. В загальному професійну компетентність майбутнього вчителя розглядають як інтегративну професійно-особистісну характеристику, яка відбиває його професіоналізм, готовність до виконання професійних функцій та обов'язків та постійного підвищення свого професійного рівня. Професійна компетентність є складним утворенням, яке складається з психологічної, методичної, предметної, комунікативної, дослідницької та інших компетентностей [17] та визначається як «... здатність вибирати найоптимальніші рішення та заперечувати некоректні, володіти критичним мисленням, постійно оновлювати знання та застосовувати найбільш доцільні методи» [15, с.79].

Метою нашої статті є виділення структури методичної компетентності як одного із головних чинників професійної компетентності майбутнього вчителя фізико-технологічного профілю впродовж усіх форм навчального процесу при вивченні дисциплін циклу методика навчання фізики.

Аналіз проблеми запровадження та розвитку компетентнісного підходу дає змогу виділити методичну компетентність як одну із складових ключових компетентностей фахівця [14], та встановити її як вимогу для розвитку професійної компетентності, котра означає гнучкість, самоспрямованість навчання, здатність до незалежного вирішення проблем, самовизначення.

Ряд дослідників у своїх роботах [5; 13] системоутворюючим компонентом формування методичної компетентності вчителя виділяють досвід майбутнього фахівця, трактуючи при цьому поняття компетенції у двох аспектах: «... 1) як інформація про зміст діяльності та особистісні якості учителя (зовнішня по відношенню до особистості фахівця); 2) як змістовний компонент компетентності – знання про те,

що робити, як робити, для чого робити та які особистісні якості повинен мати учитель (інтеріорізована компетенція, внутрішня по відношенню до особистості)» [5, с.25]. Методичну компетентність виділяють як один із визначальних факторів ефективної практичної діяльності майбутнього фахівця [3]; до неї входять «... предметні знання, володіння різними методами, прийомами навчання, а також розуміння психолого-педагогічних механізмів засвоєння знань і вмінь, володіння технікою і технологією застосування дидактичних, технічних засобів у навчальному процесі» [12, с.18].

У своїх дослідженнях В.Ф. Заболотний під професійною компетентністю розуміє ступінь розвитку відповідної професійної компетенції у конкретного індивіду та відносить до неї науково-теоретичну і методичну компетентності [4]. Ми повністю поділяємо позицію автора про те, що методична компетентність передбачає знання в галузі дидактики, методики навчання дисципліни, уміння логічно обґрунтовано конструювати навчальний процес для конкретної дидактичної ситуації із врахуванням психологічних механізмів засвоєння навчального матеріалу.

Махмурян К.С. одними із складових предметних компетентностей виділяє методичну та комунікативну компетентності. Під методичною компетентністю автор розуміє здатність майбутнього фахівця приймати вірні методичні рішення в ході педагогічного спілкування. Наводиться наступна структура методичної компетентності: методичні знання, уміння та навички, методичні здібності, методичне мислення, методична діяльність, комунікативна діяльність [9]. Кузьміна Н.В. виділяє методичну компетентність як один із елементів професійної компетентності і передбачає володіння різними засобами навчання, знання дидактичних прийомів та вмінь застосовувати їх в навчально-виховному процесі [6].

Проведений нами аналіз дає змогу зробити припущення, що не випадково дослідники вважають важливим для формування методичної компетентності педагогічний досвід, який набувається як у процесі активної педагогічної діяльності, так і в ході самонавчання та самовдосконалення особистості. Як відомо, практична підготовка студентів покликана забезпечити набуття ними практичних професійних умінь і навичок, позаяк майбутній учитель має не тільки оволодіти всією системою психолого-педагогічних і методичних знань, а й мати можливість закріпити їх на практиці. Багато років

поспіль у вищих педагогічних навчальних закладах практика носила довготривалі і неперервний характер, що, власне, й було підґрунтям для оволодіння новими педагогічними знаннями, формування відповідних умінь та навичок.

П.С. Атаманчук вважає, що формування компетентності майбутнього фахівця здійснюється шляхом забезпечення дієвих знань учня чи підготовки фахівця високої кваліфікації [1; 10; 11]. Він вказує при цьому, що якщо «...компетенція – це потенціальна міра інтелектуальних, духовно-культурних, світоглядних та креативних можливостей індивіда; компетентність – виявлення цих можливостей через дію: розв'язування проблеми (задачі), креативна діяльність, створення проекту, обстоювання точки зору тощо), – то необхідно мати чітку уяву про міру прогнозованості цієї якості (компетентності). При цьому цілком очевидно, що рівень компетентності можна трактувати як ступінь досягнення мети, стимул діяльності, критерій оцінки, ціннісні здобутки особистості. Він характеризує контрольовано-стимулюючий компонент процесу навчання, що реалізується на етапах об'єктивізації контролю та проєктування наступної діяльності» [2].

Сучасний етап розвитку вищої педагогічної освіти характеризується переходом на систему, одним з основних завдань якої є підготовка компетентного педагога. У професійній педагогічній компетентності виділяють кілька складових (методологічна, предметна, психолого-педагогічна, методична), проте методична компетентність займає одне з провідних місць. Вона поєднує систему спеціально-наукових, психологічних, педагогічних знань та вмій з питань побудови викладання певної навчальної дисципліни і має яскраво виражений прикладний характер. У методичній компетентності виділяють пізнавальний, особистісний та діяльнісний компоненти.

Лебедева О. визначає методичну компетентність як знання в галузі дидактики предмету, методики його навчання; а також як уміння логічно конструювати навчальний процес для конкретної дидактичної ситуації з урахуванням психологічних механізмів засвоєння [8, с.11]. В якості теоретичної складової методичної компетентності виступає методичне мислення, зокрема його професійна спрямованість (Т. Руденко, Н. Кузьміна, В. Любічева, Г. Муравйова, Н. Стефанова, С. Поздняк). Методичну компетентність автори розглядають як результат методичної підготовки майбутнього фахівця, що виявляється в здатності здійснювати всі види професійної діяльності. Водночас теоретичний та практичний аспекти методичної компетентності являють собою одне ціле та складають гносеологічну (пізнавальна діяльність), проєктувальну (проєктно-конструювальна діяльність), навчаючу (навчаюча, практична діяльність), діагностичну та рефлексивну (оціннокоригувальна діяльність), дослідницьку компетентності (науково-дослідницька діяльність) [16].

Трактуючи предметну компетентність як досвід спеціальної діяльності, можна виділити наступні складові суб'єктивного досвіду методичної діяльності майбутнього учителя фізики як «... а) сукупність методичних знань (узагальнених, практичних), випробуваних у процесі професійно-педагогічної діяльності з навчання учнів фізики – когнітивна складова; б) сукупність способів методичних дій (алгоритмів), методичних умінь та навичок, набутих у процесі практичної діяльності з навчання учнів фізики – процесуальна складова; в) усвідомленість набуття та застосування методичних знань, способів дій, умінь, навичок, заснована на індивідуальних характеристиках вчителя – особистісна складова» [5, с.37]. Таким чином, досвід визначається як системоутворюючий компонент формування методичної компетентності (приймаємо позицію автора, визнаючи методичну компетентність як складову предметної компетентності майбутнього учителя фізики).

Також методичну компетентність вчителя фізики трактують як теоретичну і практичну готовність до проведення занять з фізики за різними навчальними комплектами. На цій підставі виділяють відповідні вимоги до обсягу знань і умінь з окремих розділів та тем курсу, окремих етапів навчання й досвіду їх застосування. Зміст теоретичної готовності складають наступні знання: «... цілей і завдань

навчання фізики; особливостей побудови курсу фізики; нормативних документів; способу побудови календарного планування; вимог до підготовки учнів з фізики; критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів; основних засобів, методів і форм організації навчального процесу; можливих структур уроку фізики, методичних систем, що реалізовані у чинних підручниках; відмінностей цих методичних систем; передового педагогічного досвіду вчителів-практиків з проблем організації сучасного уроку фізики та вивчення окремих його тем; загальних особливостей використання сучасних навчальних технологій під час навчання фізики; порядку вивчення окремих тем курсу фізики; результатів опанування цими темами; традиційної методики вивчення окремих тем; інноваційних підходів їх опанування; методики і техніки демонстраційного фізичного експерименту; методики проведеного фронтальних лабораторних робіт; організації лабораторного практикуму; застосування різних видів наочності, ТЗН, мультимедійних засобів; принципів організації та проведення дослідницької роботи учнів в тому числі в рамках МАН» [7, с.295]. Практична готовність полягає в набутті досвіду використання в майбутній професійній діяльності складових теоретичної готовності.

Ми виділяємо наступні чотири складових частини методичної компетентності майбутнього вчителя фізико-математичного профілю, які формуються впродовж фахової підготовки: методична компетентність, що забезпечує формування досвіду планування та конструювання всіх етапів уроку; методична компетентність, що забезпечує формування досвіду розв'язувати фізичні задачі; методична компетентність, що забезпечує формування досвіду здійснювати навчальний фізичний експеримент; методична компетентність, що забезпечує формування досвіду керування діяльністю учнів в процесі становлення їхнього світогляду.

Виділяємо наступні критерії методичної компетентності, яка забезпечує формування досвіду розв'язувати фізичні задачі майбутнім учителем фізики: знати загальні методи та способи розв'язування фізичних задач; використовувати різні прийоми розв'язку задач; знати класифікацію задач з фізики; вміти відтворювати послідовність розв'язування задач з фізики. Виділено етапи побудови моделі фізичної задачі: фізичне моделювання; математичне моделювання; розв'язання та аналіз: розв'язання рівняння відносно невідомого; аналіз одержаного результату щодо його вірогідності і реальності; пошук інших шляхів розв'язання. Встановлено організаційні форми в ході розв'язування фізичних задач: демонстрація розв'язування задачі на дошці; колективний аналіз та пошук шляху розв'язання та наступна демонстрація одним із студентів (учнів); самостійне розв'язання задачі студентами (учнями). Дії майбутнього вчителя фізики при вирішенні задачі з опорою на аналітичний метод передбачають: аналіз величини, яку необхідно знайти згідно з умовою задачі; встановлення необхідної для вирішення формули; формування рисунку; аналіз величин, які містять вихідна формула; виділення невідомих величин, вираження їх через відомі; встановлення формули з всіма відомими величинами; отримання числового значення. Дії майбутнього вчителя фізики при вирішенні задачі з опорою на синтетичний метод передбачають: формування рисунку; запис необхідних фізичних величин і формул; формування кінцевої формули; знаходження числового значення.

Розглянуто структуру розв'язування фізичних задач з використанням наступного сценарію: з'ясування умови фізичної задачі; здійснення аналізу та складання послідовності розв'язування; розв'язування задачі за встановленою послідовністю; перевірка відповіді задачі. Проведено аналіз відповідних операцій, наведено орієнтовні коментарі та запитання, з опорою на використання яких майбутній фахівець має можливість змоделювати процес розв'язування фізичних задач.

Виділено зміст методичної компетентності майбутнього вчителя фізики, яка забезпечує досвід планування та конструювання уроку: ефективне використання майбутнім фахівцем засобів навчання фізики, технічних засобів навчання та сучасних інформаційних технологій; методика вивчення курсу фізики основної та старшої школи (зміст тем, послідовність їхнього вивчення, навчальний фізичний експеримент,

задачі, екскурсії, графічна наочність, виховні аспекти теми тощо); моделювання майбутнім фахівцем процесу реалізації основних етапів уроку з фізики; організація цілеспрямованого управління навчальною діяльністю учнів (оперативний, поточний, тематичний та підсумковий контроль).

Встановлено, що майбутній вчитель фізики повинен, зокрема, знати: загальні питання методики навчання фізики; теоретичні і методичні основи навчання фізики в основній школі; методичні основи організації і проведення навчального фізичного експерименту; та уміти: розв'язувати типові професійні задачі окреслені за дидактичними цілями діяльності учителя фізики; здійснювати розв'язок будь-якої професійної задачі у співвідношенні його з проєктувальною, виконавською чи контрольною процедурами навчально-пізнавальної діяльності. Робота із основними засобами фізики проводиться нами шляхом виконання лабораторних робіт розділу «Організація професійно-методичного удосконалення фахівця у творчому використанні лабораторного обладнання». Методичні основи вивчення курсу фізики основної та старшої школи визначаються та формуються в ході планування майбутньої навчальної роботи вчителем фізики. Процедура планування охоплює складання календарно-тематичного та поурочного плану роботи. Зміст конспекту уроку може змінюватись залежно від досвіду вчителя, але основні елементи його наступні: мета уроку (навчальна, виховна, розвивальна), завдання уроку, варіанти запитань для опитування, план вивчення нового матеріалу, номери вправ, які будуть виконуватись в ході уроку, перелік завдань для домашньої роботи, перелік необхідних засобів фізики, навчальна література. Водночас рекомендується вчителю, які тільки розпочали навчальну діяльність, а також студентам в ході активних педагогічних практик (в нашому випадку це 8-й та 9-й навчальний семестри) детально записувати всі можливі запитання, коментарі, які можуть виникати в ході заняття. Мова йде про можливість якнайширшого передбачення навчальних подій, ситуацій, реакцій та співставлення дій вчителя з відповідними реакціями учнів. Така організація навчальної діяльності є важливою умовою здійснення ефективної та результативної навчальної діяльності майбутнього фахівця.

Тематичне планування передбачає розподіл матеріалу тем курсу фізики відносно кожного уроку та передбачає наступні дії майбутнього фахівця: досконале вивчення змісту навчальної програми з фізики, освітнього стандарту, основних виховних і розвивальних завдань. Зміст тематичного планування може дещо відрізнятися у різних дослідників, тому у роботі ми наводимо основні його елементи.

Отже, ми з опорою на проведений аналіз змісту методичної компетентності фахівця виокремили наші позиції, розробили структуру методичної компетентності майбутнього вчителя фізико-технологічного профілю, дослідили зміст методичної компетентності, яка забезпечує досвід планування та конструювання уроку, розробили критерії методичної компетентності, яка забезпечує формування досвіду розв'язувати фізичні задачі. Подальші напрями наших досліджень будуть присвячені виділенню змісту наступних складових методичної компетентності фахівця.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Дидактика физики (основные аспекты): монография / П.С. Атаманчук, П.И. Самойленко. – М. : Московский государственный университет технологий и управления, РИО, 2006. – 245 с.
2. Атаманчук П.С. Інноватики компетентісно-світоглядного виміру в підготовці майбутнього вчителя фізики / Петро Сергійович Атаманчук // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка. – Вип. 17: Інноваційні технології управління компетентісно-світоглядним становленням учителя: фізика, технології, астрономія. – С.5-9.
3. Грищенко Г.О. Формування методичних компетентностей майбутніх учителів фізики під час виконання курсових та дипломних робіт / Г.О. Грищенко, В.О. Ніжегородцев // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педаго-

гічна. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка. – Вип. 17: Інноваційні технології управління компетентісно-світоглядним становленням учителя: фізика, технології, астрономія. – С.144-147.

4. Заболотний В.Ф. Дидактичні засади застосування мультимедіа у формуванні методичної компетентності майбутніх учителів фізики : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.02 / Заболотний Володимир Федорович ; Національний педагогічний ун-т ім. М.П. Драгоманова. – К., 2010. – 542 с.
5. Коробова І.В. Компетентність учителя як результат набуття суб'єктивного досвіду методичної діяльності / І.В. Коробова // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка. – Вип. 17: Інноваційні технології управління компетентісно-світоглядним становленням учителя: фізика, технології, астрономія. – С.35-37.
6. Кузьмина Н.В. Профессионализм личности преподавателя и мастера производственного обучения / Н.В. Кузьмина. – М., 1990.
7. Кух А.М. Зміст професійно-методичної компетентності майбутнього вчителя фізики / А.М. Кух, О.М. Кух, Є.М. Дінділевич // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна, 2013. – Вип. 19. – С.294-299.
8. Лебедева О.В. Развитие методической компетентности учителя как средство повышения эффективности учебного процесса в общеобразовательной школе : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Лебедева Ольга Васильевна. – Нижний Новгород, 2007. – 184 с.
9. Махмурян К.С. Теоретико-методические основы ускоренной подготовки учителя иностранного языка в условиях дополнительного профессионального образования : автореф. дисс. ... докт. пед. наук : 13.00.02 / Махмурян Каринэ Степановна. – М., 2009. – Режим доступа: <http://www.dissers.ru/avtoreferati-dissertatsii-pedagogika/a327.php>
10. Методика і техніка навчального фізичного експерименту в основній школі : підручник для студентів вищих навчальних закладів / [Атаманчук П.С., Ляшенко О.І., Мендерецький В.В., Ніколаєв О.М.]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2010. – 292 с.
11. Методика і техніка навчального фізичного експерименту в старшій школі : підручник для студентів вищих навчальних закладів / [Атаманчук П.С., Ляшенко О.І., Мендерецький В.В., Ніколаєв О.М.]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. – 420 с.
12. Методика навчання фізики у старшій школі : навчальний посібник / [В.Ф. Савченко, М.П. Бойко, М.М. Дідович, В.М. Залужний, М.П. Руденко]. – К. : Академія, 2011. – 296 с.
13. Опачко М.В. Компетентність учителя як результат набуття суб'єктивного досвіду методичної діяльності / М.В. Опачко // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка. – Вип. 17: Інноваційні технології управління компетентісно-світоглядним становленням учителя: фізика, технології, астрономія. – С.48-51.
14. Раков С.А. Математична освіта: компетентісний підхід з використанням ІКТ: монографія / С.А. Раков. – Х. : Факт, 2005. – 360 с.
15. Сергієнко В.П. Теоретичні і методичні засади навчання загальної фізики в системі фахової підготовки вчителя : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 / Сергієнко Володимир Петрович ; Національний педагогічний ун-т ім. М.П. Драгоманова. – К., 2004. – 516 с.
16. Таможня Е.А. Система методической подготовки учителя географии в педагогическом вузе в условиях модернизации образования : автореф. дисс. ... докт. пед. наук : 13.00.02 / Таможня Елена Александровна. – М., 2010. – 490 с. – Режим доступа: <http://www.dissers.ru/avtoreferati-dissertatsii-pedagogika/a51.php>
17. Яциніна Н.О. Структура професійної педагогічної компетентності майбутнього вчителя / Наталія Яциніна // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.:

П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2010. – Вип. 16: Формування професійних компетентностей майбутніх учителів фізико-технологічного профілю в умовах євроінтеграції. – С.132-134.

А. М. Николаев¹, Л. А. Рубаняк²

¹Каме́нец-Подольський національний університет імені Івана Огієнка

²Грушовецький учебно-воспитательный комплекс

МЕТОДИЧЕСКАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ КАК ОДНА ИЗ ОСНОВНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ ПРОФЕССИОНАЛИЗМА БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ФИЗИКИ

Аннотация: в статье исследуется проблема формирования методической компетентности будущих учителей физико-технологического профиля в процессе профессиональной подготовки. Рассмотрены процедуры формирования методической компетентности в течение реализации задач учебной дисциплины «Методика обучения физике». Исследовано содержание методической компетентности, выделены ее как один из определяющих факторов эффективной практической деятельности будущего специалиста. Показано, что методическая компетентность предполагает знания в области дидактики, методики обучения дисциплине, умение логически конструировать учебный процесс. Выделены составляющие субъектного опыта методической деятельности будущего учителя физики, установлено опыт как системообразующий компонент формирования методической компетентности. Показано содержание методической компетентности, обеспечивает формирование опыта плани-

рования и конструирования всех этапов урока; выделено содержание методической компетентности, которая обеспечивает формирование опыта решать физические задачи.

Ключевые слова: знания, компетентность, методическая компетентность, профессиональная компетентность, опыт, дидактика физики, физика, урок, планирование урока.

O. M. Nikolaiev¹, L. A. Rubanyak²

¹Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University

²Grushovetsky educational complex

METHODOLOGICAL COMPETENCE AS A MAJOR COMPONENT OF PROFESSIONALISM FUTURE TEACHERS OF PHYSICS

Annotation: in the article the problem of formation of methodical competence of future teachers of physical and technological profile during training. The procedure for the formation of methodical competence of the objectives of the discipline "Methods of teaching physics." The content methodical competence, selected it as one of the key factors of effective practice professional future. It is shown that methodological competence involves the knowledge of didactics, teaching methods of discipline, the ability to logically construct the learning process. Displaying content methodical competence, to form the experience of planning and construction phases of the lesson; selected content methodical competence which ensures the formation of experience solving physical problems.

Key words: knowledge, competence, methodological competence, professional competence, experience, didactics of physics, physics, lesson planning lesson.

Отримано: 6.05.2016

УДК 372.853

І. В. Оленюк

Гусятинський коледж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя

e-mail: Olenuk@ukr.net

КОМПЕТЕНТІСНО-СВІТОГЛЯДНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ У НАВЧАЛЬНІЙ ПРОГРАМІ З ФІЗИКИ ВНЗ І-ІІ РІВНІВ АКРЕДИТАЦІЇ

Стаття стосується змістового наповнення навчальної програми з фізики з визначеними різномірними компетентісно-світоглядними характеристиками для студентів вищих навчальних закладів І-ІІ рівнів акредитації з урахуванням перспективних міжпредметних зв'язків та кінцевих результатів навчальної-пізнавальної діяльності студентів, які впливають з вимог таких складових галузевих стандартів вищої освіти як освітньо-кваліфікаційна характеристика та освітньо-професійна програма молодшого спеціаліста. Висвітлено особливості здійснення управління (прогнозування, співставлення, коригування, регулювання) процесом формування компетентностей студентів у навчальному процесі при наявності цільової програми, та забезпечення результативного навчання студентами.

Ключові слова: цільова програма, компетентності, управління, навчально-пізнавальна діяльність, пізнавальна задача, особистісно-діяльнісні вимірники якості знань, результативне навчання.

Одним із провідних принципів державної освітньої політики виступає поєднання освіти з наукою та виробництвом. Реалізація цього принципу передбачає формування змісту освіти на основі новітніх наукових і технологічних досягнень. Це вимагає перегляду змісту навчання, а, отже, і змісту кожної навчальної дисципліни через переоцінку тих цінностей, які були притаманні процесу навчання.

Дослідження ціннісних аспектів процесу навчання, проведене Л.В. Тарасовим, В.Г. Разумовським, С.У. Гончаренко, В.І. Данильчуком, В.Р. Ільченко, О.І. Сергєєвим та ін., дають підстави стверджувати, що науково-методична думка наближає нас до переоцінки тих цінностей, які були притаманні процесу навчання фізики впродовж більш як піввікового періоду. Спостерігається певна динаміка в пріоритеті одних цінностей над іншими. Своєрідним відображенням цього етапу виступає як процес цілеспрямованої суб'єкт-об'єктної взаємодії, змістові елементи фізичного стандарту, тобто навчальний план, цільова програма, підручник, методика набувають якостей орієнтування, унормування, коригування, регулювання та управління у результативному навчанні фізики.

Навчальний план, регламентуючи зміст освіти складом навчальних дисциплін чи освітніх галузей, послідовністю їх вивчення за рокам навчання, визначає цілі та завдання навчання і виховання, основні принципи відбору наукової інформації та її систематизації з урахуванням логіки міжпредметних зв'язків та викладу матеріалу, втілює ідеї диференціації та індивідуалізації навчання, впровадження інтегративних курсів, розвитку творчого стилю мислення і пізнавальної актив-

ності учнів, створення умов для самоактуалізації та самореалізації особистості. Цей документ за однією з важливіших своїх функцій унормовує навчальне навантаження студента, а більш конкретно – регламентує не тільки навчальний, але й вільний час того, хто навчається. [2].

Урахування змісту навчальної дисципліни, її внутрішньої побудови та рівня розвитку науки визначає загальні науково-методичні орієнтири, на основі яких будується навчальна програма дисципліни. Розробка теоретичних основ та дидактичних нормативів навчальної програми дисципліни, яка, з одного боку, має впливати з вимог таких складових галузевих стандартів вищої освіти як освітньо-кваліфікаційні характеристики випускника освітньо-кваліфікаційного рівня молодшого спеціаліста (ОКХ), освітньо-професійної програми підготовки (ОПП). Уже сьогодні є підстава стверджувати, що загальні принципи, покладені в основу створення стандартів вищої освіти, тобто принципи цілеспрямованості, прогностичності, технологічності та діагностичності, мають бути покладені в основу створення навчальної програми.

Отже, проблеми розробки навчальної програми будь-якого навчального предмета тісно пов'язані з проблемою дидактичного обґрунтування змісту та структури навчальної дисципліни. Різні аспекти наукового обґрунтування змісту та структури навчальної дисципліни досліджені в роботах Ю.К. Бабанського, І.Я. Лернера, М.Н. Скаткіна та ін., де доведено, що дидактичною підставою для формування змісту та структури навчальної дисципліни є цілі навчання. Цілі навчання є предметом наукових інтересів багатьох учених.

© Оленюк І. В., 2016

У питанні щодо виділення ступенів навчання та рівнів засвоєння знань необхідно відмітити різноманітність підходів, запропонованих О.М. Кабановою-Міллер, М.А. Даниловим і М.М. Скаткіним, В.П. Безпалько, О.І. Бугайовим та ін.

На даному етапі можна говорити про важливість цільового підходу до навчального процесу через управління навчально-пізнавальною діяльністю студентів за допомогою прогнозованих вимірників якості знань: «В усякому реальному навчальному процесі є ціннісні установки науки і відповідного їй навчального предмета, і є особистісні орієнтації учнів, що оволодівають конкретними учбовими знаннями. Досягти того стану, щоб у своєму навчанні учень еволюціонував від суб'єкта-виконавця до суб'єкта-творця, можливо лише внаслідок переходу до пошуково-креативних технологічних схем навчання та управління цим процесом. А з цього випливає, що процес навчання фізики, мусить пройти значні зміни, пов'язані з належною ціннісною переорієнтацією як змісту курсу фізики, так і його методичного тлумачення» [3, с.16].

За умови створення сучасної концепції та вироблення вітчизняних стандартів фізичної освіти, які можна реалізувати тільки через пошуково-креативні технологічні схеми особистісно орієнтованого навчання фізики, впровадження компетентнісного підходу у навчанні фізики означає, перш за все, що на основі чіткої цільовизначеності, необхідно формувати у студентів здатності до передбачення та упередження кінцевого результату навчання, здійснення пошукової та творчої навчально-пізнавальної діяльності. З цього випливає важливість управління (прогнозування, співставлення, коригування, регулювання) процесом формування компетентностей студентів у навчальному процесі, а отже, і важливість цільового характеру навчальної програми з окресленими вимогами до знань студентів з цієї дисципліни.

Цільова програма з фізики, складена на основі особистісних вимірників якості знань [2], крім відображення змісту освіти орієнтована на виконання функцій управління навчальним процесом через визначення головних компетентнісно-світоглядних характеристик, рівнів засвоєння, об'єктивно-предметних умов та засобів досягнення навчальної мети. Цілеспрямоване забезпечення особистісно-діяльнісних орієнтацій задається через компетенції різних рівнів якості знань: нижчого рівня – заучування знань (ЗЗ), наслідування (НС), розуміння головного (РГ), оптимального рівня – повне володіння знаннями (ПВЗ), вищого рівня – уміння застосовувати знання (УЗЗ), навичка (Н), переконання (П), які охоплюють у собі повний набір інтегральних (особистісно-діяльнісних) характеристик людини. В залежності від цільових орієнтацій, визначених такою програмою, змістове наповнення навчальної дисципліни може зазнавати певних змін.

З метою деталізації вищеописаного розглянемо приклад вивчення законів Ньютона. Осмислене розуміння суті 1-го закону динаміки дозволить студенту на цьому етапі (РГ) аналітично записати цей закон так: якщо $\sum F = 0$ (відсутність дії інших тіл, або їх дія скомпенсована), то $\vartheta = const$ ($\vartheta = 0 \vee \vartheta \neq 0$). Досягнення ним рівня УЗЗ забезпечить йому можливість відповіді на запитання: «А що буде, якщо інші тіла будуть діяти з силами ($\sum F \neq 0$)?» З попереднього студент приходять до відкриття, що швидкість руху тіла буде змінюватися ($\vartheta \neq const$), тобто якщо сила діє в напрямку руху, то швидкість руху тіла збільшуватиметься, якщо ж – проти руху, то – зменшуватиметься. В результаті так проведених міркувань він прийде до висновку, що $a = a(F)$, тобто $a = \frac{F}{m}$. Тобто на рівні УЗЗ через творче використання знань до розв'язання нових пізнавальних задач студент приходять до результату, що тіло, діючи на інше тіло, змінює його швидкість руху. І пізнавальна задача змісту: «Як саме при цьому реагує це тіло? «буде розв'язана на цьому ж рівні УЗЗ: при зіткненні зміниться швидкість руху тіла, тобто воно теж одержить прискорення. Провівши ряд міркувань щодо цього, студент прийде до висновку, вираженого співвідношенням: $\vec{F}_1 = \vec{F}_2$. На рівні навички (Н) можна поставити завдання розв'язати пізнавальну задачу щодо визначення характеру руху тіла під дією сили у наступних випадках: 1) $F = 0$;

2) $F \neq const$; 3) $F > 0 = const$; 4) $F > 0, (\vartheta, F) = \alpha$. При досягненні вказаного рівня студент дасть чітку відповідь з кожного випадку: 1) якщо $F = 0$, рух тіла є рівномірним прямолінійним зі швидкістю $\vartheta = const$, або тіло зберігає стан відносного спокою при $\vartheta = 0$; 2) якщо $F \neq const$, тобто сила змінюється, то тіло рухатиметься з різним прискоренням $a \neq const$; 3) якщо $F > 0 = const$, то рух тіла прямолінійний рівноприскорений $a = const$; 4) якщо $F > 0, (\vartheta, F) = \alpha$, то рух тіла криволінійний. При досягненні рівня якості знань, що відповідає переконанню (П), можна говорити про спростування помилки Аристотеля: «Сила є причиною руху». Виходячи з 1-го закону Ньютона, студент переконаний, що причиною руху є відсутність дії сил ($\sum F = 0$), а з 2-го закону випливає, що якщо $F > 0 = const$, то $a = const$, тобто сила є причиною зміни швидкості руху тіла.

Визначення компетентностей у наведеному прикладі є прямою демонстрацією того, яких змін може в цьому випадку зазнати зміст освіти: 1-й закон механіки у таких викладках набуває статусу фундаментального закону, а 2-й та 3-й є його наслідками. Подібне розгортання навчального матеріалу, як легко бачити, веде до економії навчальних годин з усієї теми, а, отже, до оптимізації навчального процесу. Знання, сформовані за таких умов набувають ознак системності і дієвості.

Проілюстрований підхід щодо змісту фізичної освіти реалізуємо в цільовій програмі через подання переліку пізнавальних задач з використанням державного стандарту та з урахуванням специфіки навчального закладу. Програма рівня стандарту зорієнтована головним чином на світоглядне сприйняття фізичної реальності, розуміння основних закономірностей плинності фізичних явищ і процесів, загального уявлення про фізичний світ. Курс фізики на академічному рівні передбачає більш глибоке розуміння фізичних законів, теорій, володіння навчальним матеріалом, необхідним для широкого застосування у поясненні хімічних, геофізичних, біологічних, екологічних та інших природних явищ, цілісного уявлення про природничо-наукову картину світу. Профільний курс фізики передбачає систематизоване вивчення основних фізичних теорій, формування світогляду і наукового стилю мислення на основі фізичної картини світу, усвідомлення фізичного знання на рівні, необхідному для подальшого його використання в професійній діяльності або продовженні освіти. Крім того, рівні засвоєння пізнавальних задач у цільових програмах навчальних закладів різного типу також мають відрізнятися. Якщо розглядати діючі програми з фізики, то вони орієнтовані в більшості на рівень повного володіння знаннями. В тому випадку, коли необхідно досягти порівняно вищого рівня, то необхідно робити переосмислення навчальної програми з боку її змістового наповнення та розподілу навчального часу на ту чи іншу пізнавальну задачу. З цього випливає те, що навчальні програми можуть бути оптимізовані як за рівнями вимог, так і за часовими витратами на вивчення конкретного навчального матеріалу. Чим нижчою є встановлена вимога, тим більше навчального матеріалу можна подавати студентам у готовому вигляді, інколи обмінаючи історичну довідку, виведення та інше (інформаційно-виконавська схема навчання). Якщо ж в кінцевому результаті передбачається досягнення компетентностей вищого рівня, наприклад таких як уміння застосовувати знання (УЗЗ), навичка (Н) чи переконання (П), то це спричинює до необхідності негайного переходу на пошуково-креативні схеми навчання, які орієнтовані на розвиток пошукової та творчої активності того, хто навчається.

Змістове наповнення навчальної програми та рівнів засвоєння пізнавальних задач з фізики для вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації має відповідати кінцевим результатам навчальної діяльності студентів, які визначаються освітньо-кваліфікаційною характеристикою (ОКХ) через виконання освітньо-професійної програми (ОПП). Зокрема, керуючись вимогами ОКХ, та, встановивши минулі та перспективні внутріпредметні та міжпредметні зв'язки, згідно ОПП визначаємо той чи інший рівень засвоєння пізнавальної задачі з фізики. Запроектований рівень засвоєння пізнавальної задачі може бути досягнутий при перерозподілі навчальних годин

через виділення більшої кількості навчального часу на пізнавальні задачі, засвоєння яких прогнозується на вищих рівнях якості знань. Необхідність здійснення таких кроків пояснюється, з одного боку, тим, що у вищих навчальних закладах I-II рівнів акредитації фізика вивчається протягом одного навчального року (рівень стандарту), чи двох років (академічний рівень), а з другого боку, результатом навчально-пізнавальної діяльності студентів у процесі засвоєння навчального матеріалу фізики має стати їх ґрунтовна підготовка до вивчення загальнотехнічних та спеціальних дисциплін з метою забезпечення вимог ОКХ фахівця.

У цілезорієнтованому навчанні фізики (в цільовій програмі визначено цілі для кожної пізнавальної задачі) необхідно, перш за все, подбати, щоб опорний рівень первинної обізнаності студента був достатнім для досягнення обраної мети-еталону в наступній пізнавальній діяльності. По-перше, має бути витриманий принцип наступності як в межах курсу фізики основної школи чи коледжу, так і в більш загальному, зміст курсу фізики основної школи має забезпечувати достатню опорну базу для вивчення фізики в закладах I-II рівнів акредитації. По-друге, подолання прогалів у знаннях, яке може бути здійснене через об'єктивний контроль у навчанні, приведе до досягнення найнижчої «планки» знань, яка дозволить «рухатись» у напрямку досягнення вищих рівнів якості знань. По-третє, «приземлення» вимог до рівня обізнаності кожного, хто навчається, є запорукою об'єктивності і результативності цього процесу.

За наявності цільової навчальної програми, управління (контроль, корекція, регулювання) пізнавальною діяльністю досягає такої міри самодостатності, що цілком реальною є можливість забезпечення результативного навчання усіх студентів.

Вивчаючи питання змісту, не можна обминати освітнє середовище (ідейно-технологічну частину, матеріальну базу). Тут необхідно усвідомлювати, що на одних викладах змісту без врахування можливостей наявного освітнього середовища кінцевого результату не досягнеш: адже на основі спостережень, дослідів, експериментування, викладок учителя тощо відбувається формування діалектичного світогляду та інших особистісних набутоків. Тому варто наголосити, що зміст освіти регламентується навчальним планом, який має забезпечувати реалізацію державного стандарту і який націлює на ту чи іншу навчальну програму. Цільова навчальна програма є віддзеркаленням цього стандарту. В ній задаються всі можливі компетентнісні орієнтири та враховується базова обізнаність учня, без чого ніяких «надбудов» у знаннях не може бути. Тому, говорячи про цільові навчальні програми для різного типу навчальних закладів, відмічаємо, що хоч змістове наповнення програми з фізики для основної школи та коледжу є дещо відмінним, та ідеологія побудови в будь-якому випадку залишається тією ж – орієнтація на особистісно-діяльнісний підхід.

Якщо звернутися до освітньо-кваліфікаційної характеристики (ОКХ) та освітньо-професійної програми спеціаліста (ОПП) молодшого спеціаліста за спеціальністю «Експлуатація та ремонт обладнання харчових виробництв» (на сьогодні «Галузеве машинобудування»), то в розділі «Основні види і завдання діяльності молодшого спеціаліста вказано: «Молодший спеціаліст повинен володіти на встановленому рівні сукупністю видів діяльності і відповідно до них компетентно і відповідально вирішувати сукупність узагальнених професійних завдань...». Стосовно ж вимог до рівня сформованості діяльності, то там вони подаються розкласифікованими на ті, що повинен знати фахівець, і на ті, що він повинен уміти. Але знання, уміння, навички (чомусь у цих документах зовсім замовчуються такі рівні обізнаності майбутнього фахівця як переконання та вчинкова звичка) ми не можемо розміщувати в один ряд. Знання, будучи більш загальною категорією, характеризує результат інтелектуальної та моторної діяльності людини, а цей результат може визначатися відповідними рівнями набутого досвіду. Тому, з нашого погляду, слід розмежувати поняття знання та рівні якості знань і ОКХ доцільно було б подати з врахуванням того, чим і на якому рівні повинен володіти спеціаліст. Це дає можливість чітко окреслити в ОКХ конкретні цілі навчання фахівця.

Цільова структура вимог ОКХ безповоротно орієнтує на створення цільової освітньо-професійної програми підготовки фахівця, у якій має бути синтезованим зміст усіх навчальних дисциплін, що вивчаються на даній спеціальності, та мають бути окреслені цільові особистісно-діяльнісні орієнтації засвоєння пізнавальних задач навчальних дисциплін на основі особистісно-діяльнісних вимірників якості знань.

Як будуватиметься така освітньо-професійна програма технологічно легко проілюструвати на прикладі навчальної дисципліни фізики для закладів I-II рівнів акредитації [2]. На основі задачного підходу до аналізу навчальної програми (подання навчального матеріалу через перелік пізнавальних задач) та використання рівнів засвоєння пізнавальних задач у цільовій програмі реалізується функція управління навчальним процесом. Зрозуміло, що цільовий характер такої програми окреслюється враховуючи внутрішньо- та міжпредметні зв'язки конкретного навчального матеріалу та орієнтуючись на інтегративні тенденції навчальних дисциплін, що вивчаються в даному навчальному закладі. Користуючись ОПП підготовки молодшого спеціаліста за спеціальністю «Експлуатація та ремонт обладнання харчових виробництв» та «Програмою з фізики для вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації» розглянемо процедуру визначення виду компетентності для пізнавальної задачі «Основне положення МКТ»:

- попередні внутріпредметні зв'язки з курсом «Фізика – 7» при вивченні пізнавальних задач: «Молекула», «Рух молекул» – на рівні завчених знань; «Дифузія» – на рівні розуміння головного;
- попередні міжпредметні зв'язки з «Природознавством» 5 і 6 класи, з «Хімією» 8 і 9 класи, з «Біологією» 6 і 7 класи, де ряд пізнавальних задач вивчається на рівні завчених знань чи розуміння головного;
- перспективні внутрішньопредметні зв'язки з пізнавальними задачами: «МКТ газоподібного стану речовини», для якої встановлена глибина зв'язку на рівні переконання; «Властивості рідин», «Властивості твердих тіл», «Електричний струм в різних середовищах» – на рівні умінь застосовувати знання;
- перспективний міжпредметний зв'язок з пізнавальною задачею «Молекулярна і конвективна дифузія» предмету «Процеси і апарати галузі» на рівні повного володіння знаннями.

Враховуючи глибину попередніх зв'язків для даної пізнавальної задачі, за допомогою яких забезпечується готовність до її засвоєння, та врахувавши зазначену глибину перспективних внутріпредметних та міжпредметних зв'язків, для цієї пізнавальної задачі визначаємо вид компетентності – переконання (П).

Існування минулих зв'язків як внутріпредметних, так і міжпредметних дає підстави орієнтуватися на один з високих рівнів засвоєння пізнавальної задачі: умінь застосовувати знання (УЗЗ), навичка (Н), переконання (П). Перспективні зв'язки з іншим навчальним матеріалом як з курсу фізики, так і з інших навчальних предметів вказують на те, що рівень засвоєння даної пізнавальної задачі не може знижуватися в процесі вивчення всього курсу. Це проглядається в наведеному прикладі стосовно пізнавальної задачі «Основні положення МКТ», для якої глибина перспективних внутрі- та міжпредметних зв'язків визначається еталонами: ПВЗ, УЗЗ, П. Враховуючи, що рівень переконання (П) вміщує в собі рівень умінь застосовувати знання, тому кінцевий результат засвоєння даної пізнавальної задачі визначається цілліно-еталоном – переконання. До того ж, остаточний висновок про рівень засвоєння пізнавальної задачі потрібно робити на основі врахування ціннісно-орієнтаційної значущості її змісту, яка визначається тим, які переконання, ідеали, інтереси, життєво важливі рішення про спрямованість власної діяльності студента відображаються в змісті пізнавальної задачі, та, орієнтуючись на соціальні цілі навчання, які орієнтують студента на формування у них цілісної фізичної картини світу.

Такого типу цільова програма забезпечить бачення кінцевого результату вивчення пізнавальної задачі. З другого боку, згідно так складеної програми для конкретної

спеціальності можна визначити, які питання доцільно подавати стисло чи на інформативному рівні і для вивчення яких питань не можна обійтися без розгляду певної кількості однотипних задач. Перерозподіл навчальних годин між пізнавальними задачами, з одного боку, дозволить виділити більшу кількість навчального часу на пізнавальні задачі вищого компетентнісного рівня і меншу кількість навчального часу – на завдання нижчого рівня, а з другого боку, дозволить у певній мірі вивільнити час на здійснення коригування та ліквідацію прогалин у знаннях студентів.

Найсуттєвішими при складанні такої цільової програми є моменти, пов'язані з перспективними міжпредметними зв'язками та кінцевими результатами. Оцінка глибини зв'язків проводиться в плані своєрідної пропедевтики, якщо йдеться про попередні, а якщо про перспективні, то це є певне наближення до рівня кінцевого результату. Якщо видно, що не тільки фізика займається вивченням конкретного питання, але й електротехніка, теплохолодотехніка та інші, то в перспективі треба наближатися кінцевим результатом до того, що ставлять як результат вивчення інші загальнотехнічні та спеціальні дисципліни.

Організувавши навчання студентів першого курсу Гусятинського коледжу ТНТУ імені Івана Пулюя на основі навчальної програми з фізики з визначеними компетентнісними рівнями, мною перевірено, що за допомогою такої програми ефективно реалізується функція управління навчальним процесом:

- визначається мета – пізнавальні задачі, з внутріпредметними та міжпредметними зв'язками та компетентнісний рівень їх засвоєння;
- визначаються об'єктивно-предметні умови досягнення мети, тобто готовність до засвоєння навчального матеріалу;
- визначаються засоби досягнення мети.

До того ж, чітко окреслена ціль навчальною програмою, яка узгоджена з можливостями того, хто навчається, а ми це задаємо через рівні попередньої обізнаності, забезпечує досягнення планованого результату як у навчанні у межах окремої дисципліни, так у цілісній підготовці високопрофесійного фахівця.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Дидактичні основи формування фізико-технологічних компетентностей учнів : монографія / П.С. Атаманчук, О.П. Панчук. – Кам'янець-Подільський : К-ПНУ, 2011. – 252 с.
2. Атаманчук П.С. Технологічні аспекти розробки цільової освітньо-професійної програми (на прикладі навчальної дисципліни «Фізика») / П.С. Атаманчук, І.В. Оленюк // Матеріали Міжнародної науково-методичної конференції «Актуальні проблеми викладання та навчання фізики у вищих освітніх закладах» (Львів, 7-9 жовтня, 2002 р.). – Львів : Ліга-Прес, 2002. – 214 с.
3. Атаманчук П.С. Управління процесом навчально-пізнавальної діяльності / П.С. Атаманчук. – Кам'янець-Поділь-

ський : Кам'янець-Подільський державний педагогічний інститут, інформаційно-видавничий відділ, 1997. – 136 с.

4. Гончаренко С.У. Формування наукового світогляду учнів під час вивчення фізики : посібник для вчителя / С.У. Гончаренко. – К. : Рад. шк., 1990. – 208 с.
5. Данильчук В.И. Гуманитаризация физического образования в средней школе (личностно-гуманитарная парадигма) / В.И. Данильчук. – СПб.–Волгоград : Перемена, 1996. – 185 с.
6. Качество знаний учащихся и пути его совершенствования / под ред. М.Н. Скаткина, В.В. Краевского. – М. : Педагогика, 1978. – 208 с.

И. В. Оленюк

Гусятинский колледж Тернопольского национального технического университета имени Ивана Пулюя

КОМПЕТЕНТНОСТНЫЕ МИРОВОЗРЕНЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ В УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО ФИЗИКЕ ВУЗОВ I-II У. А.

Статья касается смыслового наполнения учебной программы по физике с определенными разноуровневыми компетентностно-мировозренческими характеристиками для студентов высших учебных заведений I-II уровней аккредитации с учетом перспективных межпредметных связей и конечных результатов учебно-познавательной деятельности студентов, которые вытекают из требований таких составляющих отраслевых стандартов высшего образования как образовательно-квалификационная характеристика и образовательно-профессиональная программа младшего специалиста. Отражены особенности осуществления управления (прогнозирование, сопоставление, корректировка, регулирование) процессом формирования компетентностей студентов в учебном процессе при наличии целевой программы, и обеспечения результативной учебы студентами.

Ключевые слова: целевая программа, компетентности, управления, учебно-познавательная деятельность, познавательная задача, личностно-деятельностные измерители качества знаний, результативное обучение.

I. V. Olenyuk

Husyatyn Technical College Ternopil National Ivan Pul'uj University

WORLDVIEW CHARACTERISTICS IN CURRICULUM SCHOOLS IN PHYSICS

The article deals with the semantic content of the curriculum in physics with specific multilevel competence, outlook and performance for students of higher educational institutions of I-II levels of accreditation, taking into account the promising interdisciplinary connections and outcomes of educational and cognitive activity of students, which arise from the requirements of these components of the industry standards of higher education as educational qualification characteristics and educational-professional program of junior specialist. The features of the management (forecasting, mapping, adjusting, regulating) process of formation of competence of students in the educational process in the presence of the target program, and to ensure effective training of students.

Key words: target program, competency management, learning and cognitive activity, cognitive task, student-activity-measuring devices the quality of knowledge, learning outcomes.

Отримано: 28.08.2016

О. П. Панчук

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
e-mail: oranchuk@gmail.com

РОЗВИТОК ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ МАЙБУТЬОГО ФАХІВЦЯ ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОФІЛЮ ЯК СКЛАДОВОЇ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ

Розглянуто теоретичні та методичні аспекти фахової підготовки майбутніх фахівців фізико-технологічного профілю використовуючи творчий підхід до викладання; описано спосіб формування творчих педагогічних вмінь; висвітлено основні проблеми розвитку творчих здібностей студентів в умовах інтеграції фізики й технічних дисципліни на фізико-технологічних спеціальностях педагогічних університетів.

Встановлено, що основними показниками творчих здібностей є швидкість і гнучкість думки, оригінальність, допитливість, точність і сміливість. Швидкість думки – кількість ідей, яка виникає за одиницю часу. Гнучкість думки – здатність швидко й без внутрішніх зусиль переключатися з однієї ідеї на іншу. Оригінальність – здатність до генерації ідей, які відрізняються від загальноприйнятих, до парадоксальних, несподіваних рішень. Допитливість – здатність дивуватися; відкритість та інтерес до всього нового. Сміливість – здатність приймати рішення в ситуаціях невизначеності, не лякатися власних висновків і доводити їх до кінця, ризикуючи особистим успіхом і репутацією.

Ключові слова: творчість, творчий підхід, професійна компетентність, творчі вміння.

Актуальність досліджуваної проблеми полягає в тому, що завданням освіти в умовах сьогодення є формування освіченої творчої особистості. Творчу діяльність особистості потрібно розглядати з позиції її неповторності, індивідуальності, її творчих здібностей, до яких належать: бачення проблеми, оригінальність мислення, здатність до вивчення й оцінки досвіду, творчий потенціал, уміння опрацювати наукову літературу. Творче мислення та інтелектуальний розвиток можливі лише на основі постійного інформаційного обміну, оволодіння новою інформацією.

Кардинальні зміни, що відбуваються в суспільстві, не можуть не позначитись на реформуванні освіти, і зокрема вищої школи. Основним завданням, що диктується часом, є підготовка висококваліфікованих професіоналів, конкурентно-спроможних, готових до ринкових і демократичних перетворень, здатних жити і творити в інформаційному суспільстві [1].

У зв'язку з цим постають принципово нові вимоги перед системою освіти. Перш за все – це формування творчої особистості, здатної не просто засвоїти найвищі наукові й технологічні досягнення, а й самоудосконалювати, розвиваючи їх. Це дасть можливість здійснити кардинальний перехід від інформаційно-пояснювального підходу в навчанні до діяльнісного, спрямованого на формування у студентів уміння вчитися.

Таким чином навчально-виховний процес підпорядковують його високій меті – розвитку творчих здібностей особистості.

Динамічний розвиток освітнього простору вимагає від педагогічних університетів підготовки майбутніх учителів фізико-технологічного напрямку відповідно до соціального замовлення суспільства, опираючись на сучасні досягнення педагогічної науки й практики. Розвиток науки, техніки, технологій поширює спектр напрямків професійної діяльності молоді. Ці обставини вимагають готовності освітньої системи до підготовки педагогічних кадрів, здатних вирішувати проблеми різноманітних сфер перетворюючої діяльності людини.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Загалом, ідея розвитку творчих здібностей індивідуума відповідає як його інтересам, так і загальнодержавним інтересам та інтересам людського суспільства взагалі.

Такі підходи знайшли відображення в Національній доктрині розвитку освіти України: «Держава повинна забезпечувати... підготовку кваліфікованих кадрів, здатних до творчої праці, професійного розвитку, освоєння і впровадження інформаційних технологій, конкурентоспроможних на ринку праці; створення умов для розвитку обдарованих дітей і молоді...».

Національна доктрина розвитку освіти України в ХХІ столітті визначила, що головною метою української системи освіти є створення умов для розвитку і самореалізації кожної особистості [3].

Закон України «Про освіту» визначає, що метою освіти є всебічний розвиток дитини як особистості, її нахилів, здібностей, талантів.

Цитуючи нормативні документи, констатуємо, що сучасне суспільство потребує особистостей, здатних практично вирішувати різноманітні життєві проблеми, спроможних до самореалізації у різноманітних сферах власної життєдіяльності [2].

До проблеми осмислення розвитку творчих здібностей особистості, організаційно-методичного супроводу процесу його впровадження зверталися відомі педагогі та науковці.

Великого значення в організації роботи з розвитку творчих здібностей учнів в школі набувають праці В. Сухомлинського, в яких розглядаються питання теорії і практики навчання, виховання й розвитку дітей; видатних педагогів: О.М. Савченко, І.Я. Лернера, Т.А. Ільїної, М.А. Данилова, Ю.К. Бабанського та інших, які вивчали методи, умови формування творчості та принципи творчої активності учнів; видатних психологів: Л.С. Виготського, С.Л. Рубінштейна, А.Н. Леонтьєва, та інших, в роботах яких найбільш ґрунтовно описані психологічні аспекти творчості.

Проблемі розвитку творчих здібностей особистості присвячена значна кількість досліджень педагогів та психологів. Їх аналіз дозволяє зробити висновок про відсутність єдиної точки зору на зміст поняття творчі здібності.

Мета статті полягає у висвітленні основних проблем розвитку творчих здібностей студентів в умовах інтеграції фізики й технічних дисципліни на фізико-технологічних спеціальностях педагогічних університетів.

Основний матеріал і результати дослідження. Творчі здібності – особливий вид розумових здібностей, що виражається в умінні продовжувати мисленеву діяльність за межами того, що вимагають, відхилитися в процесі мислення від традиційних норм і генерувати різноманітні оригінальні ідеї, знаходити способи їх практичного вирішення. У школярів творчі здібності проявляються в нестандартності, нешаблонності вирішення запропонованих їм завдань [5, с.28].

Основними показниками творчих здібностей є швидкість і гнучкість думки, оригінальність, допитливість, точність і сміливість. Швидкість думки – кількість ідей, яка виникає за одиницю часу. Гнучкість думки – здатність швидко й без внутрішніх зусиль переключатися з однієї ідеї на іншу. Оригінальність – здатність до генерації ідей, які відрізняються від загальноприйнятих, до парадоксальних, несподіваних рішень. Допитливість – здатність дивуватися; відкритість та інтерес до всього нового. Сміливість – здатність приймати рішення в ситуаціях невизначеності, не лякатися власних висновків і доводити їх до кінця, ризикуючи особистим успіхом і репутацією [5].

Необхідно включати в навчальний процес спеціальні розвиваючі засоби, оскільки рівень розвитку творчих здібностей залежить від змісту та методів навчання. Забезпечуючи педагогічні умови, що визначають успішність навчання дитини в школі, можна формувати і розвивати творчі здібності.

Педагогічні умови – це сукупність заходів в процесі навчання, реалізація яких приводить до досягнення тих чи інших цілей навчання і розвитку школярів. Дидактичні умо-

ви, на відміну від педагогічних, охоплюють насамперед сам процес навчання і його характеристики [4].

Як відомо, творчі здібності розвиваються на основі спеціально відібраного та сконструйованого навчального матеріалу при умовах забезпечення гуманної взаємодії вчителя та учня і сформованості у останнього відповідної мотивації.

Розглянемо, які ж дидактичні умови необхідні для розвитку творчих здібностей.

Врахування мотивів діяльності школярів, світогляду, переконань, потреб, інтересів, нахилів, досягнення рівня здібностей, що передбачає співпрацю педагога з психологом закладу [5, с.52].

Мотивація відіграє велику роль у успішності навчання фізики. Великий німецький фізик А. Ейнштейн наголошував: «Правильно навчає той, хто навчає цікаво». На сучасному етапі розвитку освіти ця його теза залишається дуже актуальною. Бо якщо учню не цікаво вивчати предмет, результату, якого очікує вчитель від навчання, ніколи не буде.

Щоб мотивувати учнів та розвивати їх творчі здібності на уроках фізики використовуються: новітні технології викладання предмета; упровадження кооперативного навчання, яке відкриває для учнів можливості співпраці зі своїми ровесниками з метою досягнення загальних цілей, дає змогу реалізувати природне прагнення кожної дитини до спілкування, сприяє досягненню учнями вищих результатів оволодіння навчальними компетентностями; використання різних варіантів групової роботи: діалог, синтез думок, громадський проект, пошук інформації тощо; упровадження інтерактивних методів навчання, які передбачають дискусії, оригінальні експерименти, учнівські проекти, методи та прийоми розвитку творчих здібностей учнів на уроці та в позаурочний час, праця над розвитком фізичного мислення учнів; створення особливих умов (проблемних ситуацій), тобто постановка певних «перешкод» для пояснення фізичних явищ. Щоб подолати їх учні повинні виконувати дослідження, відповідні обчислення тощо. Таким чином у них з'являється інтерес до проблеми, активізується їх пізнавальна й розумова діяльність [1].

Найчастіше проблемні ситуації створюються на основі впровадження проблемного демонстраційного експерименту. Якість більшості уроків фізики в значній мірі залежить від того, наскільки вдало був підготовлений і проведений демонстраційний експеримент.

Професійна компетентність виступає однією з найголовніших складових професіоналізму педагога з точки зору. Під компетентією (з лат. *competentia* – «відповідальність») розуміють [2] коло повноважень особи, питань, з яких вона має певні знання і досвід. Для педагога виділяють такі складові професійної компетентності: психолого–педагогічні і соціальні знання, теоретико–практичні й методичні знання, педагогічні вміння та здібності. Теоретична готовність учителя до педагогічної діяльності передбачає наявність у нього аналітичних, прогностичних, проєктивних, рефлексивних умінь, практична ж – виявляється в зовнішніх уміннях.

Висловлюються різні позиції щодо класифікації основних вмінь педагога. Наприклад, Г.С. Даниловою запропоновано наступний огляд педагогічних умінь [4]: аналітичні, прогностичні, проєктивні, рефлексивні, організаторські, комунікативні. Проте, на нашу думку, в цей перелік обов'язково мають потрапити творчі пізнавальні вміння. Адже в професійній діяльності педагога можна виділити, принаймні, три рівні її реалізації: нормативно-репродуктивний, адаптивно-перетворюючий та творчо-пошуковий. Саме для здійснення професійної діяльності на третьому вищому рівні, який характеризується відходом від шаблонних стереотипних способів діяльності, необхідно відповідним чином забезпечувати підготовку спеціалістів навчальними закладами. Отже, фахова підготовка спеціалістів має бути спрямована не лише на засвоєння нормативних схем професійної діяльності, а на формування інтересу та творчих умінь для створення (знаходження) власних оригінальних підходів до цієї діяльності. Вміння ставити перед собою завдання та творчо їх вирішувати є одним з основних критеріїв якісної фахової підготовки педагога. Спираючись на результати досліджень провідних науковців [1-6] та власні спостереження ми хо-

чемо виділити такі фактори, що впливають на формування у студентів творчих педагогічних умінь у навчальному процесі з фізики у ВНЗ: *зовнішня і внутрішня мотивація; забезпечення раціональної організації навчального процесу та керування ним; застосування творчих методів та прийомів для досягнення поставлених цілей; забезпечення володіння творчими вміннями і прийомами діяльності.*

Специфіка педагогічної творчості (а отже і творчих вмінь педагога) полягає, перш за все, в спрямованості на вдосконалення існуючих та створення нових форм, методів і засобів педагогічної діяльності, здатності педагога прогнозувати та моделювати навчальний процес, відшукувати і застосовувати засоби зацікавлення учнів, нові форми навчальних занять, способи ефективного використання комп'ютерних технологій в навчальному процесі. Проблема пошуку шляхів підвищення ефективності навчання фізики дуже тісно пов'язана з виявленням тих методів, форм і засобів, які найбільш сприятимуть залученню учнів до активної пізнавальної діяльності, формуватимуть пізнавальний інтерес та пізнавальні вміння, які в свою чергу забезпечать гармонійний розвиток особистості із сучасними світоглядними уявленнями, переконаннями, прагненням пізнати довоколишній світ, вмінням реалізувати себе, використати свої здібності. Пізнавальні вміння, без яких не можливе професійне кваліфіковане виконання обов'язків педагога, можна отримати лише в процесі навчально–пізнавальної діяльності. Отже, для того щоб залучити студентів до формування їх творчих педагогічних вмінь, потрібно навчити їх пізнавати: сформувати їх творчі пізнавальні вміння.

Педагогічні вміння формуються протягом всього часу діяльності вчителя, проте основа закладається ще в стінах навчального закладу. Зусилля викладачів спрямовуються на формування професійних знань та вмінь щодо організації різних видів навчальної діяльності, постановки фізичного експерименту, розв'язування творчих педагогічних завдань, використання сучасних інформаційних технологій та технічних засобів навчання, психолого–методичне забезпечення навчальних занять. Як показують результати проведеного нами дослідження, досить ефективним методичним прийомом, який дозволяє активізувати навчальну діяльність студентів і сприяє формуванню їх творчих педагогічних вмінь, є плановане систематичне залучення їх до вирішення змодельованих педагогічних ситуацій різноманітного характеру. В межах нашої проблеми педагогічне моделювання слід розглядати як засіб реалізації акмеологічної стратегії фахової підготовки в сучасних умовах. Адже в основі акмеологічної підготовки майбутніх вчителів фізики є «проєктування студентом під керівництвом викладача теоретичної і експериментальної діяльності» [4] та вміння творчо організувати пізнавальну діяльність.

Набувши статусу загальнонаукової категорії, моделювання успішно застосовується у всіх сферах наукової і педагогічної діяльності. Мисленні (ідеальні) моделі є основою теоретичного мислення. В даному контексті педагогічні моделі є основою професійного мислення вчителя. Будучи представлені матеріалізованими засобами (мовою, знаками), вони є орієнтувальною основою професійної діяльності. Варто відмітити, що модель виконує не тільки евристичну, але і прогностичну функцію, що для нас дуже важливо. Модель може бути як вторинною стосовно модельованої системи, так і первинною стосовно неї. В якості первинних моделей щодо об'єктів, які моделюються, виступають проекти, розпорядження, прогнози і т. ін. Виходячи з цього, можна стверджувати, що моделювання – один з основних засобів, володіти і використовувати який повинен педагог прогнозуючи, передбачаючи, проєктуючи навчальний процес в цілому чи окремі його фрагменти.

Перший етап – це моделювання фрагмента творчої навчальної діяльності на основі її системно–структурного аналізу. Цей етап має на меті засвоєння студентами технологій проєктування різних фрагментів творчої навчальної діяльності, виходячи з парадигми, що організація будь-якого виду навчальної діяльності може бути технологізована, тобто являти собою певну технологічну систему, яка включає в себе систему дидактичних цілей організації даного виду навчальної діяльності; систему дидактичних вимог, дотримання яких за-

безпечує досягнення системи цілей; систему засобів організації навчальної діяльності, до складу якої входять система засобів проблемно-змістового забезпечення, засобів керування діяльністю, засобів забезпечення зворотного зв'язку (засобів контролю); а також методичні вказівки щодо їх застосування.

Важливим етапом у формуванні практичних умінь і навичок майбутніх вчителів є практична реалізація моделей, розроблених на рівні сценарію. Це здійснюється під час педагогічної практики, а також на практичних заняттях шляхом застосування технології ігрового навчання. Технологія ігрового навчання ґрунтується на ігровому навчанні і діловій навчальній грі. Нагадаємо, що ділова гра – це форма відтворення предметного і соціального змісту професійної діяльності, моделювання системи відношень, характерних для даного виду практики. Проведення ділової гри становить собою розгортання особливої (ігрової) діяльності учасників на імітаційній моделі, що відтворює умови та динаміку конкретного процесу [4]. Шляхом ділової навчальної гри здійснюється тестування педагогічної моделі на її придатність щодо практичної реалізації. Як правило, практика вносить свої корективи в розроблений педагогічний проект, збагачуючи при цьому педагогічний досвід вчителя.

Недостатня розробка зазначених аспектів проблеми свідчить, що професійну компетентність майбутнього вчителя, який буде здійснювати освітню діяльність, потребують глибокого переосмислення, трансформації, переходу на інноваційні технології навчально-пізнавальної діяльності, які відповідають вимогам особистісно орієнтованого навчання.

Одним із напрямів досліджень всіх освітніх інституцій є підвищення педагогічної компетентності майбутніх вчителів. Згідно з теорією компетентнісного підходу до освітньої діяльності, структурно-змістова модель педагогічної компетентності вчителів будь-якого рівня охоплює три взаємопов'язані блоки: мотиваційний, практично-прикладний та оцінний [5].

Для формування педагогічної компетентності майбутніх учителів варто враховувати характерні особливості. Завдання, які потрібно ставити в процесі розв'язання проблеми формування фахової компетентності мають бути зорієнтованими [4] на:

- збагачення новими знаннями культурного, загальнолюдського, наукового, екологічного характеру;
- врахування когнітивної структури особистості;
- формування вміння інтерпретувати фактичний матеріал у розуміння процесів, що відбуваються в навколишньому середовищі;
- визначення оптимальності обраної лінії поведінки відповідно до колективу спілкування, певного виду діяльності.

Основними способами оновлення підходів для підвищення компетентності майбутніх учителів є:

- вивчення кількісного та якісного складу їхнього фахового методичного об'єднання;
- діагностика професійних рис учителя, якісний аналіз поточних, кінцевих та перспективних напрямів роботи;
- порівняння ефективності різних форм методичної роботи, вибір найоптимальніших;
- системність у використанні різних форм та методів роботи;
- створення сприятливих умов для самоосвіти та професійного самовдосконалення вчителів у педагогічному колективі.

Приєднання України до Болонського процесу змінює підходи до формування змісту вищої освіти педагогічних працівників: пріоритетність інтегративного підходу посилює світоглядно-культурологічну підготовку фахівця. Ми вважаємо, що це спричиняє певну трансформацію змісту поняття «професійна компетентність учителя» і актуалізує проблему підготовки педагогів із належним рівнем професійної компетентності для роботи в загальноосвітніх навчальних закладах. На нашу думку, удосконалюючи професійну майстерність майбутнього учителя, можна досягти позитивного результату в зміні ролі вчителя в процесі навчання, де головним аспектом стає не передача інформації, а вироблення

механізмів її цільового пошуку, вміння трансформувати теоретичні відомості в розв'язанні практичних, нестандартних завдань, активно розв'язувати фахові проблеми та презентувати результати своєї діяльності.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Дидактичні основи формування фізико-технологічних компетентностей учнів : монографія / П.С. Атаманчук, О.П. Панчук. – Кам'янець-Подільський : К-ПНУ, 2011. – 252 с.
2. Освіта в контексті стратегічних завдань розвитку України // Директор школи. Україна. – 2005. – № 5. – С.3-7.
3. Закон України про Національну рамку кваліфікацій (проект) // Освіта. – 2001. – № 14 (5449). – С.7-8.
4. Бабій М.Ф. Розвиток креативності особистості як умова ефективності навчання / М.Ф. Бабій // Обдарована дитина. – 2011. – № 7. – С.2-4.
5. Волобуєва Т.Б. Розвиток творчої компетентності школярів / Т.Б. Волобуєва // Харків. – 2005. – 168 с.
6. Психологія : підручник / Трофімов Ю.Л., Рибалка В.В., Гончарук П.А. та ін. ; за ред. Ю.Л. Трофімова. – К. : Либідь, 1999. – 558 с.

О. П. Панчук

*Кам'янець-Подільський національний університет
імені Івана Огієнка*

РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ БУДУЩЕГО СПЕЦИАЛИСТА ФИЗИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ КАК СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ

Рассмотрены теоретические и методические аспекты профессиональной подготовки будущих специалистов физико-технологического профиля используя творческий подход к преподаванию; описывается формирование творческих педагогических умений; освещены основные проблемы развития творческих способностей студентов в условиях интеграции физики и технических дисциплины на физико-технологических специальностях педагогических университетов.

Установлено, что основными показателями творческих способностей является скорость и гибкость мысли, оригинальность, любознательность, точность и смелость. Скорость мысли – количество идей, которая возникает в единицу времени. Гибкость мысли – способность быстро и без внутренних усилий переключаться с одной идеи на другую. Оригинальность – способность к генерации идей, которые отличаются от общепринятых, к парадоксальным, неожиданным решениям. Любознательность – способность удивляться; открытость и интерес ко всему новому. Смелость – способность принимать решения в ситуациях неопределенности, не пугаться собственных выводов и доводить их до конца, рискуя личным успехом и репутацией.

Ключевые слова: творчество, творческий подход, профессиональная компетентность, творческие умения.

O. P. Panchuk

Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University

DEVELOPMENT OF CREATIVE ABILITIES FUTURE SPECIALISTS PHYSICAL AND TECHNOLOGICAL PROFILE AS A COMPONENT OF PROFESSIONAL COMPETENCE

Theoretical and methodological aspects of professional training of future specialists of physical and technological profile using a creative approach to teaching; describes a method of forming creative teaching skills; The basic problems of development of creative abilities of students in the integration of physics and engineering discipline in physical and technological specialties pedagogical universities.

Established that the key indicators of creative abilities is the speed and flexibility of thought, originality, curiosity, precision and courage. The speed of thought – the number of ideas that occurs per unit time. Flexibility of thought – the ability to quickly and without internal effort to switch from one idea to another. Originality – The ability to generate ideas that are different from the conventional to the paradoxical, unexpected solutions. Curiosity – the ability to be surprised; openness and interest in everything new. Courage – the ability to make decisions in situations of uncertainty, not afraid of their findings and bring them to an end, at the risk of personal success and reputation.

Key words: creativity, creative, professional competence and creative ability.

Отримано: 1.07.2016

Т. Б. Петруньок

Київський національний університет будівництва та архітектури
e-mail: turowskaya@ukr.net

ОСОБЛИВОСТІ МОДУЛЬНОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ З ФІЗИКИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ВИЩИХ БУДІВЕЛЬНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

У теперішній час, коли науково-технічний прогрес досягає максимуму, країну необхідно забезпечити висококваліфікованими фахівцями будівельної галузі. У статті розглядається специфіка вищої будівельної освіти, яка пояснюється особливостями фахової підготовки спеціалістів різного профілю. Для підвищення ефективності професійного навчання студентів необхідно запровадити модульну систему підготовки. Однією з необхідних умов організації навчального процесу є наявність робочої програми з навчальної дисципліни. Фізика є фундаментальною дисципліною у будівельному університеті. Отже у статті проаналізовано навчання фізики студентів будівельного вищого навчального закладу за модульною програмою, яка розробляється у відповідності до вимог кваліфікаційних характеристик професій. Обґрунтовано особливості побудови модульної навчальної програми з фізики для різних спеціалізацій, враховуючи профіль підготовки фахівця будівельного університету. Також доведено необхідність побудови програми з фізики так, щоб вона відповідала вимогам професійно-орієнтованого навчання та була практично-орієнтована, що сприятиме становленню професійної компетентності майбутніх фахівців-будівельників.

Ключові слова: будівельний університет, модульна система підготовки, модульна навчальна програма з фізики, спеціалізація, фахівець.

Постановка проблеми. В Україні, як і в інших розвинутих країнах світу, вища освіта визнана однією з провідних галузей розвитку суспільства. Важливим завданням вищої освіти є формування у студентів умінь раціонально організувати свою діяльність, досягати якісних результатів, швидко адаптуватися до соціальних та природних умов, які постійно змінюються. Швидке зростання інформації, новітніх технологій зумовлюють досить високі вимоги до випускників вищих навчальних закладів. Вища будівельна освіта має певну специфіку, яка пояснюється особливостями фахової підготовки спеціалістів різного профілю. І особлива роль у цій підготовці належить дисципліні «Фізика». Але в умовах кредитно-модульної організації навчального процесу з фізики необхідно шукати нових шляхів його оптимізації.

На нашу думку, перспективи у розв'язанні завдань підвищення якості фундаментальної підготовки майбутніх інженерів-будівельників з фізики має використання модульних навчальних програм. Модульна система підготовки впроваджується з метою підвищення ефективності професійного навчання, введення в навчальний процес гнучких прогресивних технологій, індивідуалізації навчальних програм з урахуванням наявних знань та умінь студентів. Ця система передбачає раціональний розподіл навчального матеріалу на модулі (логічно завершені системи теоретичних знань і практичних умінь); перевірку якості засвоєння теоретичного і практичного матеріалу кожного модуля; стимулювання систематичної самостійної роботи студентів.

На жаль, соціальні зміни у житті суспільства призвели до того, що у сучасній молоді відбулося переоцінювання ролі фізики як науки та навчальної дисципліни. Рівень знань з фізики абітурієнтів, які вступають до будівельних вищих навчальних закладів, помітно знизився. Скоротилася кількість годин, відведених на вивчення курсу фізики. У більшості студентів, що вступили до будівельних університетів, не сформована готовність до отримання нових знань, і, як наслідок – вони мають низьку мотивацію до навчання. Таким чином, проблема якості навчання фізики у будівельному університеті набуває актуальності. Саме тому необхідно побудувати програму з фізики так, щоб вона відповідала вимогам професійно-орієнтованого навчання та була практично-орієнтована, що сприятиме становленню професійної компетентності майбутніх фахівців-будівельників.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За останні роки зростає кількість праць, присвячених упровадженню модульної системи навчання й рейтингових систем контролю та оцінювання знань студентів. Це свідчить про пріоритетність цього напрямку. Теоретичні засади модульного навчання розроблялися цілим рядом учених – Є. Сковіним, А. Фурманом, П. Третяковим, І. Сенновським, М. Чошановим, М. Лазаревим, А. Алексюком, К. Вазіною, О. Огнев'юком та ін. Модульна організація навчального процесу в системі професійного навчання досліджена Т. Алексєнко, А. Алексюком, В. Бондарем, Л. Романишиною, В. Сушанком, А. Фурманом.

Питанням запровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу займалися І. Бабин, Я. Болубаш, В. Грубінко, В. Журавський, М. Згуровський, Ю. Рудавський, М. Степко, О. Спін, В. Шинкарук. Але аналіз останніх досліджень свідчить про те, що особливості побудови модульної навчальної програми з фізики саме у вищих будівельних навчальних закладах не досліджувалися.

Мета статті. Важливо проаналізувати навчання у будівельному закладі на основі впровадження модульної системи організації навчального процесу. У статті доцільно обґрунтувати порядок розташування та компонування навчального матеріалу на відміну від інших вищих навчальних закладів. Необхідно довести, що саме у будівельному університеті побудова навчальної програми з фізики має певні особливості у зв'язку з навчанням фахівців за різними спеціалізаціями.

Виклад основного матеріалу. Нині система вищої освіти є ключовою сферою розвитку суспільства. Зростає потреба у запровадженні сучасних технологій навчання з високим рівнем інформатизації навчального процесу та удосконалення професійної підготовки. Одним із перспективних шляхів якісної підготовки студентів є побудова навчального процесу у вищих навчальних закладах на основі впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу. Перехід на модульну систему навчання дозволяє максимально якісно засвоїти навчальний матеріал за мінімальний термін, використовуючи структурно-логічний розподіл. Професійне навчання має проводитися за модульними навчальними програмами, що розробляються у відповідності до вимог кваліфікаційних характеристик професій. Однією з необхідних умов організації навчального процесу за кредитно-модульною системою є наявність робочої програми з навчальної дисципліни. У робочій програмі відображаються конкретний зміст навчальної дисципліни, послідовність та організаційно-методичні форми її вивчення, обсяг часу на різні форми навчальної роботи, засоби і форми поточного і підсумкового контролю. Навчальною програмою дисципліни визначаються обсяг та зміст завдань, які повинен опрацювати студент, алгоритм вивчення навчального матеріалу, критерії успішності навчання.

Аналізуючи діяльність будівельного вищого навчального закладу, можна констатувати, що фізика займає особливе місце у підготовці студентів. Тому при всьому різноманітті підходів до модульного навчання необхідно враховувати особливості побудови навчальної програми з фізики для студентів вищих будівельних навчальних закладів. Фізика знаходиться у тісному зв'язку із загально-технічними та спеціальними дисциплінами, що дозволяє забезпечити умови для професійної підготовки вже на початкових етапах навчання. Знання, отримані з фізики фахівцями будівельної галузі, мають слугувати основою для внесення у виробництво нових методів та технологій. Поряд із ґрунтовною теоретичною підготовкою завданням курсу фізики є формування практичних умінь: застосовувати основні закони й принципи фізики для розв'язання завдань прикладного характеру; встановлювати зв'язок між фізичними величинами;

користуватися сучасними вимірювальними приладами; обробляти та аналізувати результати експерименту.

Отже, у навчальній програмі з фізики має відобразитися обсяг та зміст завдань, алгоритм вивчення розділів курсу фізики, фактичного навчального матеріалу, обсяг часу на різні форми навчальної роботи таким чином, щоб студенти засвоїли знання, які їм знадобляться у подальшій професійній діяльності. Певна послідовність вивчення розділів фізики забезпечує отримання знань, враховуючи особливості навчання за різними спеціалізаціями будівельної галузі. Зважаючи на обмежену кількість годин з фізики, необхідно побудувати програму з фізики таким чином, щоб студенти максимально якісно засвоїли навчальний матеріал за мінімальний термін, використовуючи структуроване подання розділів фізики за допомогою логічно завершених частин – модулів. У зв'язку із необхідністю забезпечення майбутнього інженера-будівельника високим рівнем кваліфікації, курс фізики слід побудувати таким чином, щоб усі можливі міжпредметні зв'язки з іншими дисциплінами, що забезпечують дану спеціалізацію, були ефективно й у повній мірі використані.

Виходячи з вищезазначених завдань, нами розроблено модульну навчальну програму з фізики для студентів будівельних вищих навчальних закладів. Завдання, що мають бути вирішені у процесі навчання фізики за модульною програмою – це теоретична та практична підготовка студентів за такими розділами:

- Фізичні основи механіки.
- Молекулярна фізика і термодинаміка.
- Електрика.
- Магнетизм.
- Коливання та хвилі.
- Хвильова оптика
- Елементи квантової фізики.
- Ядерна фізика.

Згідно вимог освітньо-професійної програми студенти мають *уміти*:

- давати фізичну оцінку явищ і процесів, використовуючи фізичні основи механіки, термодинаміки, електрики та магнетизму, хвильових процесів, квантовою та ядерної фізики;
- давати фізичну оцінку екологічної, конструктивної та експлуатаційної надійності елементів мереж та будівельних споруд на основі випробувань і вимірювань, використовуючи відповідні методики;

знати:

- методи і засоби фізичних вимірювань;
- визначення та одиниці виміру фізичних величин;
- фізичні явища;
- закони та рівняння фізики.

Але слід звернути увагу на те, що у будівельних вишах розташування модулів у навчальній програмі, на відміну від класичних університетів, має відмінності. Це пов'язане з тим, що, наприклад, у такій галузі знань, як архітектура та будівництво, здійснюється підготовка фахівців за різними спеціалізаціями: теплогазопостачання і вентиляція (ТВ); водопостачання та водовідведення (ВВ); гідротехнічне будівництво (ГБ); технологія будівельних конструкцій, виробів та матеріалів (ТБКВМ); промислове і цивільне будівництво (ПЦБ); міське будівництво і господарство (МБГ). Для кожної спеціалізації необхідно враховувати профіль фахівця, який залежить від професійних функцій, які виконуються майбутнім спеціалістом у подальшій діяльності. Тому важливо розподіляти навчальний матеріал, який вивчається як аудиторно так і вноситься на самостійне опрацювання у зв'язку із специфікою навчання.

Отже, слід зауважити, що для спеціалізації ТВ та ВВ важливими є теми з розділів «Механіка рідин та газів», «Електрика та магнетизм», «Молекулярна фізика та термодинаміка» тому що профіль фахівця: налагодження і експлуатація систем теплогазопостачання, водовідведення та водопостачання, вентиляції, опалення і кондиціонування повітря будівель та ін.; для спеціалізації ТБКВМ, ПЦБ, МБГ важливо акцентувати увагу на питаннях з розділів «Механіка»,

«Молекулярна фізика та термодинаміка» – профіль фахівця: дослідження будівельних матеріалів, технологія і організація виробництва будівельних конструкцій, виробів і матеріалів на основі в'язучих речовин, проектування споруд різного призначення, доріг, ландшафту сучасного міста та ін.. Тому важливо розподіляти навчальний матеріал, який вивчається як аудиторно так і вноситься на самостійне опрацювання у зв'язку із специфікою навчання. Такі особливості побудови модульної програми зумовлені тим, що студентам необхідно досить гарно засвоїти матеріал саме з цих розділів тому, що вони, у подальшому навчанні, будуть вивчати перелік дисциплін, пов'язаних з їх професійною діяльністю де і знадобляться їм отримані знання. Що стосується вивчення інших тем з курсу фізики, то вони також потребують уваги, але деякі з них розглядаються у скороченому вигляді, а також можуть бути винесені на самостійне опрацювання. Це особливо важливо в умовах кредитно-модульної організації навчання, яка передбачає значне збільшення обсягу навчального матеріалу, що пропонується для самостійного опанування. Окрім лекційних та практичних занять, самостійної та індивідуальної роботи, студенти повинні виконувати лабораторні роботи. Суттєво зазначити, що перелік лабораторних робіт, а також послідовність виконання також має відмінності. Студенти спеціалізації ТБКВМ, ПЦБ, МБГ виконують лабораторні роботи, що стосуються розділів фізики «Механіка», «Молекулярна фізика та термодинаміка» у більшій кількості, а для студентів спеціалізації ТВ, ВВ, ГБ має значення виконання лабораторних робіт з розділів фізики «Механіка рідин та газів», «Електрика та магнетизм», «Молекулярна фізика та термодинаміка».

Важливо, що при засвоєнні дисципліни «Фізика» за модульною програмою студенти отримують не лише фундаментальні знання, але й ті знання, які є необхідними з урахуванням потреби їх застосування у майбутній професійній сфері. Саме тому модульні навчальні програми з фізики необхідно розробляти для кожної спеціалізації окремо з урахуванням кількості навчальних годин, відведених на вивчення фізики, а також зв'язку окремих фізичних питань зі спеціальними дисциплінами професійного циклу підготовки майбутнього інженера-будівельника.

Висновки з даного дослідження. Отже можна зазначити, що модульна форма організації навчання, безперечно, сприяє змінам у навчальному процесі, надає умови для реалізації професійного навчання. Досвід показує, що модульна навчальна програма з фізики у будівельному навчальному закладі має особливості. Тому необхідно розробляти такі методичні підходи до навчання фізики, які забезпечать максимальну оптимізацію освітнього процесу в умовах компетентнісного підходу та кредитно-модульної системи.

Список використаних джерел:

1. Болюбаш Я. Програма проведення педагогічного експерименту щодо впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу у вищих навчальних закладах III-IV рівнів акредитації / Я. Болюбаш // Освіта. – 2004. – 11 лютого. – С.4.
2. Інтерактивні технології навчання: теорія, практика, досвід: метод. посіб. / О. Пометун, Л. Пироженко. – К.: А.П.Н, 2012.
3. Лозинський О. Концептуальні засади кредитно-модульної системи організації навчального процесу та особливості формування навчальної програми підготовки фахівця / О. Лозинський // Вища школа. – 2004. – № 1. – С.66-68.
4. Олійник П.М. Форми та методи активного навчання при підготовці фахівців різних освітньо-кваліфікаційних рівнів і критерії їх вибору / П.М. Олійник // Науковий вісник Національного аграрного університету. – 2010. – Вип. 30. – С.61-67.

Т. Б. Петрунєк

*Київський національний університет
строительства и архитектуры*

ОСОБЕННОСТИ МОДУЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

В настоящее время, когда научно-технический прогресс достигает максимума, страну необходимо обеспечить высококвалифицированными специалистами строительной

отрасли. В статтю розглядається специфіка вищого строительного образования, пояснюється особливості професійної підготовки спеціалістів різного профілю. Для підвищення ефективності професійного навчання студентів необхідно ввести модульну систему підготовки. Одним з необхідних умов організації навчального процесу є наявність робочої програми по навчальній дисципліні. Фізика є фундаментальною дисципліною в строительному університеті. Так що в статті проаналізовано навчання фізики студентів строительного вузу по модульній програмі, розроблюваної в відповідності з вимогами кваліфікаційних характеристик професій. Обґрунтовано особливості побудови модульної навчальної програми по фізиці для різних спеціалізацій, враховуючи профіль підготовки спеціаліста строительного університету. Також доведено необхідність побудови програми по фізиці так, щоб вона відповідала вимогам професійно-орієнтованого навчання і була практично-орієнтованою, що сприятиме становленню професійної компетентності майбутніх спеціалістів-будівельників.

Ключові слова: строительний університет, модульна система підготовки, модульна навчальна програма по фізиці, спеціалізація, спеціаліст.

T. B. Petrunok

Kyiv National University of Construction and Architecture

FEATURES MODULAR TRAINING PROGRAM FOR STUDENTS IN PHYSICS HIGHLY BUILDING SCHOOLS

At the present time, when scientific and technological progress reaches a maximum, it is necessary to ensure that highly qualified specialists of the construction industry. The article deals with the specifics of the construction of higher education, explains the features of professional training of specialists in various fields. To increase the efficiency of vocational training of students must enter the modular training system. One of the necessary conditions for the organization of educational process is the availability of labour on a subject matter of the program. Physics is the fundamental discipline in building the university. So the paper analyzes the physics building training university students on a modular program developed in accordance with the requirements of the qualifying characteristics of professions. The features of the construction of modular training programs in physics for various specializations, given the profile of the preparation of the construction of the University expert. Also proved the need to build on the physics of the program so that it meets the requirements of professional-oriented training and was practically-oriented, that will contribute to the formation of professional competence of future specialists-builders.

Key words: building University, modular training system, a modular curriculum in physics, specialization, specialist.

Отримано: 1.09.2016

УДК 372.853

І. Ю. Слободянюк¹, В. Ф. Заболотний²

¹Барський гуманітарно-педагогічний коледж ім. М. Грушевського

²Вінницький державний педагогічний університет ім. М. Коцюбинського

e-mail: ISlobodianuk@gmail.com; zabvlad@gmail.com

ТЕОРЕТИЧНІ ПІДХОДИ ДО РОЗРОБКИ ПІДРУЧНИКА З ФІЗИКИ ДЛЯ ГУМАНІТАРІЇВ

Необхідність вивчення фізики в класах гуманітарного профілю не викликає сумнівів. До того ж, цей процес має бути адаптований до особливостей мислення гуманітаріїв та мати за мету формування цілісної фізичної картини світу. Виникає потреба у новому, адаптованому до специфіки дітей гуманітарного профілю, методичному забезпеченні.

У статті висвітлено питання створення підручника з фізики для учнів (студентів) гуманітарного спрямування. Розглянуто вимоги до сучасного підручника, його функції та основні компоненти змісту. Описано основні елементи підручника з фізики для гуманітаріїв та стиль його написання. Запропоновано використовувати твори мистецтва для опису та розкриття суті фізичних явищ. Розглянуто питання щодо створення електронних додатків до підручника, що полегшуватиме вивчення предмету та сприятиме підвищенню інтересу до нього.

Ключові слова: учні гуманітарних класів, підручник з фізики, електронний додаток до підручника.

Постановка проблеми. Проблему підготовки кваліфікованого фахівця, його професійного розвитку і саморозвитку можливо розв'язати лише за умови вдосконалення організації та підвищення якості навчально-пізнавальної діяльності, оптимізації психічних станів на основі врахування індивідуально-особистісних характеристик, психолого-педагогічних закономірностей процесу засвоєння навчальної інформації [1, с.138].

На відміну від учнів, які мають схильність до точних наук і володіють абстрактно-логічним мисленням, гуманітаріям притаманне образне, асоціативне мислення. У них яскраво виражений інтерес до людини, її ролі та місця в світі. Їм притаманна перевага творчого, художнього начала, емоційності. Тому, забезпечення якісної підготовки учнів гуманітарного профілю повинно включати відповідну навчально-методичну літературу з предмету. Однак підручники з фізики, які використовуються на даний час, створені без врахування специфіки дітей, що обрали гуманітарний профіль.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. На початку 90-х років С.У. Гончаренком зроблено перші кроки в розробці підручників для класів гуманітарного напрямку та з поглибленим вивченням предмета. Відтоді в педагогічному співтоваристві поступово почала формуватися концепція організації середньої освіти, в основі якої лежала думка про те, що навчання в загальноосвітніх, гуманітарних класах і класах з поглибленим вивченням предметів потребує різного дидактичного забезпечення [5, с.367].

Удосконалення шкільних підручників є предметом дослідження М.І. Шута, Л.Ю. Благодаренко, Н.Л. Сосницької, П.С. Атаманчука, В.Д. Сиротюка, Т.М. Засекої, Д.О. Засека.

Метою статті є висвітлення проблеми створення підручника з фізики для учнів гуманітарного спрямування.

Виклад основного матеріалу. Серед існуючих підручників з фізики для старшої школи немає такого, який би був орієнтований та адаптований до учнів, які обрали гуманітарний профіль навчання. На думку авторів [3, с.4], принциповим при вивченні фізики в класах гуманітарного профілю є не стільки формування міцних системних знань, скільки ознайомлення з проблемами сучасної фізики, що продемонструє учням багатогранність і складність світу, а також можливість його пізнання людиною. Окрім того, вивчення фізики сприятиме формуванню уявлень про використання знань з даного предмету в повсякденному житті, розвиватиме у гуманітаріїв абстрактно-логічне та критичне мислення, розширюватиме кругозір, формуватиме науковий світогляд та уявлення про об'єктивність наукового знання.

Фізична картина світу, що формується в результаті структурування навчальної інформації про навколишнє середовище, надасть можливість людині орієнтуватись і здійснювати продуктивну діяльність в різних соціально-історичних умовах, сприятиме становленню всесторонньо розвиненої та обізнаної особистості.

Сучасний підручник, на думку В. Монахова [6], повинен відповідати таким вимогам:

- 1) підручник має реалізувати цілі навчання, які можуть діагностуватись в реальному масштабі навчального часу;
- 2) підручник має структуруватись за модульним типом як сукупність логічно пов'язаних закінчених тематичних блоків;
- 3) варіативність змісту підручника;
- 4) наявність системи вправ, необхідних і достатніх для оволодіння учнями навчально-пізнавальною діяльністю;
- 5) контент підручника має містити відповідний даному віку мотиваційний компонент;

6) структура і зміст підручника мають відповідати прийнятій в дидактичному процесі системі управління;

7) підручник має бути зорієнтованим на можливість використання його в умовах інформаційних технологій навчання;

8) врахувати вікові норми і можливості учнів даної психологічної групи (специфіки мотивації та інтересів, швидкості засвоєння, нормалізації навчального навантаження тощо).

Створюючи підручник з фізики для гуманітаріїв важливо врахувати особливості сприйняття, мислення та інтересів учнів даного типу. Так, у своїй програмі В.П. Демкін та В.Ф. Найавро виділяють такі основні цілі вивчення фізики [4, с.3]:

- отримання знань про явища і закони неживої природи;
- знайомство зі способами раціонального ставлення до дійсності, які притаманні природничим наукам і, насамперед, фізиці, як найбільш яскравій представниці і джерелу цього типу мислення;
- елементарне розуміння основних принципів роботи технічних пристроїв, з якими сучасна людина зустрічається у повсякденному житті;
- виховання інтересу до вивчення фізики, як до науки, яка вивчає основні закономірності навколишнього світу;
- формування сучасної картини світу, в якій поряд з класичною природничо-науковою існують елементи сучасного наукового погляду на природу, як на еволюціонуючу цілісність, що не виключає і художнє сприйняття світу.

Відомо, що підручник з фізики має виконувати такі основні функції:

1. Освітню – функція підручника, що полягає в забезпеченні процесу засвоєння учнями певного обсягу систематизованих знань відповідно до сучасного рівня розвитку фізичної науки, формування в учнів пізнавальних умінь та навичок.
2. Розвивальну – функція підручника, яка сприяє розвиткові учня, формує його перспективні, мнемонічні, розумові, мовні та інші здібності.
3. Виховну – функція підручника, яка полягає у його здатності впливати на світогляд учня, його моральні, естетичні почуття, ставлення до праці, навчання, формувати й удосконалювати певні риси особистості школяра.
4. Управлінську – функція підручника, яка полягає в програмуванні певного типу навчання, його методів, форм і засобів, способів застосування знань у різних ситуаціях.
5. Дослідницьку – функція підручника, яка полягає в спонуканні учня до самостійного розв'язування проблеми [7, с.278].

Окрім того, підручник з фізики для гуманітаріїв має виконувати ще й синтезуючу функцію. Вона полягає у поєднанні й взаємодоповненні знань з різних розділів фізики та інших предметів, базуючись на особливостях профілю і майбутньої професійної діяльності учнів-гуманітаріїв.

Основними компонентами змісту підручника виступають:

- інформативні – виражаються за допомогою вербального й символічного засобів презентації, а також ілюстраціями (лексика, факти, закони, методологічні й оцінювальні знання). Цей компонент виконує три функції – *онтологічну*, формуючи загальне уявлення про об'єкти дійсності, *орієнтовну*, визначаючи орієнтири діяльності, *мотиваційну*, інформуючи про цінність і значення об'єктів, викликаючи емоційне відношення до них;
- репродуктивні – подаються у вигляді завдань, що орієнтують на загально-навчальні, предметно-пізнавальні й практичні дії;



Рис. 1

- творчі – процедури творчої діяльності задаються за допомогою проблемного викладу тексту, згорнутого тексту, проблемних питань і завдань, дослідницьких задач, лабораторних фізичних експериментів;
- емоційно-ціннісні – відображають світоглядну, моральну, практичну, ідейну, естетичну та інші спрямованості. Це забезпечується яскравістю викладу, звертанням до життєвих проблем і особистого досвіду учнів, парадоксами й іншими засобами [2, с.268].

Яким же має бути підручник з фізики для гуманітаріїв? Проаналізувавши наявні педагогічні напрацювання щодо даного питання, ми дійшли висновку, що підручник для гуманітаріїв має містити такі елементи (див. рис. 1).

Враховуючи особливості учнів-гуманітаріїв [4, с.19], *стиль написання* не має бути сухим та наповненим технічними термінами, а навпаки, літературним, насиченим образами та порівняннями, прикладами з повсякденного життя.

На думку В.Г. Разумовського навчання фізики має бути з відповідним розумінням її історичного розвитку, з певним розумінням її філософського змісту, з розумінням її людського та соціального значення через розповіді біографії вчених, характеру першовідкривачів та винахідників, тріумфу, пошуку та розчарувань [8]. Тому важливим елементом підручника з фізики для гуманітаріїв є історія розвитку фізики та біографія відомих вчених. Скажімо, кілька рядків про Ейнштейна під його фото зовсім не відобразять важливості його відкриттів для людства. А Нікола Тесла? Багато хто вважає його найбільшим винахідником в історії, проте він незаслужено рідко згадується в підручниках фізики. Необхідно описувати історію найважливіших відкриттів, адже вони не лише сприяли прогресу, а й змінювали свідомість суспільства. Це дасть можливість показати взаємозв'язок теорії та експерименту.

Пояснюючи фізичні процеси, закономірності, слід не забувати про спосіб їх подання. Адже, навіть складний, але вдало підібраний та цікаво оформлений матеріал може бути легко сприйнятий та запам'ятований.

Для кращої демонстрації гуманітаріям взаємозв'язку фізики з повсякденним життям, потрібно розглядати принципи роботи найбільш живих та поширених технічних приладів. Таким чином ми будемо демонструвати практичне значення предмету, що сприятиме підвищенню інтересу та мотивації до його вивчення. Однак, не слід обмежуватись лише технічними приладами. Поетичний та художній світ теж описують та розкривають фізичні явища. Правильно продумана та реалізована демонстрація фізики з такої сторони сприятиме підвищенню інтересу до вивчення предмету. Тому, в підручник з фізики можна додати вдало підібрані ілюстрації та твори мистецтва.

Вивчення фізики в гуманітарних класах має бути переважно на якісному рівні. В першу чергу потрібно зрозуміти фізичну суть поняття, а вже потім знати його математичну інтерпретацію. Саме тому слід звертати увагу на якісні за-

дачі, адже вони в більшій мірі дадуть можливість визначити рівень розуміння та засвоєння матеріалу. Хоча і кількісні задачі виключати не слід, адже вони навчають аналізувати наявну інформацію, виділяти головне, здійснювати пошук відсутніх даних, логічно мислити та застосовувати набутий досвід у нестандартних ситуаціях.

Окрім того, текст підручника має бути актуальним, не містити застарілого матеріалу, а відображати найновіші досягнення науки, техніки, суспільного життя. Однак, постає проблема з тим як додавати нову та ліквідувати застарілу інформацію? В таких випадках розв'язанням даного питання може бути впровадження електронного підручника або створення друкованого, який міститиме додатковий електронний контент. У наш час важко знайти учня, який хоча б день не користувався мережею Internet або не «заходив» до соціальної мережі. За статистикою, 54% користувачів у віці від 13 до 23 років проводять в Інтернеті щоденно від 1 до 3 годин, серед учнів 31% «сидить у мережі» по 4-6 годин. То чому б частину цього часу не спрямувати на навчання? Проблема приєднання до мережі Internet з кожним днем стає менш актуальною, оскільки для цього тепер використовують не лише персональний комп'ютер, а й смартфон, який є майже у кожного учня. Тому, використання електронних додатків до підручників стає більш реальним та бажаним.

З цих позицій доцільним є створення підручника з фізики, який буде враховувати психолого-фізіологічні особливості учнів гуманітарного профілю та мати розробку електронного доповнення до нього. Це доповнення має включати матеріали, які будуть не лише полегшувати учням (студентам) вивчати предмет, а й викликати до нього інтерес і сприятимуть розширенню їх кругозору цікавими відео-фрагментами з історії фізики (наприклад, перший запуск адронного колайдера); аудіо-доповненнями (наприклад, всесвітньо відомий фрагмент з фразою Ю. Гагаріна «Поїхали» під час першого польоту людини в космос); захоплюючими відео-дослідами, які неможливо відтворити в аудиторії; презентаціями, які допоможуть краще зрозуміти складні явища і процеси, а також ілюстративними матеріалами, якими недоцільно нагромаджувати друкований підручник, але які б зацікавлювали учнів у вивченні фізики. В цілому він має відповідати часу використання у повсякденній діяльності засобів ІКТ.

Висновки. Процес вивчення фізики має бути адаптований до особливостей мислення гуманітаріїв та містити тісні зв'язки з профільними гуманітарними предметами. Для цього курс фізики для гуманітаріїв потребує підручника, у якому навчальний матеріал буде представлено з урахуванням цих особливостей, що сприятиме кращому засвоєнню знань з предмету. Такий підручник має супроводжуватись електронним додатком, що буде розширювати можливості друкованого видання та урізноманітнить навчальний процес й сприятиме підвищенню інтересу до вивчення фізики.

Список використаних джерел:

1. Волженцева І.В. Психологічні особливості прояву індивідуально-особистісних характеристик студентів 4 курсу гуманітарних і технічних спеціальностей / І.В. Волженцева // Педагогіка і психологія професійної освіти. – 2012. – № 6. – С.138-144.
2. Волошина К.О. Дидактичні засади формування змісту сучасного підручника з фізики / К.О. Волошина. // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – 2009. – №15. – С.267-269.
3. Демкин В.П. Образовательная программа «Физика для гуманитариев» / В.П. Демкин, В.Ф. Нявро. – Томск, 2012. – 28 с.

4. Заболотный В.Ф. Психолого-педагогические аспекты изучения физики в классах гуманитарного профиля / В.Ф. Заболотный, И.Ю. Слободянюк // Научный часопис НПУ им. М.П. Драгоманова. Серия 3: Физика и математика у вищій і середній школі. – 2015. – Вип. 16. – С.17-22.
5. Засекін Д.О. Дидактичні функції підручника з фізики в умовах профільного навчання / Д.О. Засекін // Збірник наукових праць «Проблеми сучасного підручника». – 2012. – С.366-372.
6. Монахов В.М. Введение в теорию педагогических технологий : монография / В.М. Монахов ; Межвуз. центр дистанц. образования МГОПУ им. М.А. Шолохова, Волгогр. гос. пед. ун-т. – Волгоград : Перемена, 2006. – 318 с.
7. Непорожня Л.В. Підручник з фізики як засіб розвитку самостійної компетентності учнів / Л.В. Непорожня // Збірник наукових праць «Проблеми сучасного підручника». – 2011. – № 11. – С.277-283.
8. Разумовский В.Г. Преподавание физики в условиях гуманитаризации образования / В.Г. Разумовский // Педагогика. – 1997. – № 1. – С.73-75.

И. Ю. Слободянюк¹, В. Ф. Заболотный²

¹Барский гуманитарно-педагогический колледж им. М. Грушевского

²Винницкий государственный педагогический университет им. М. Коцюбинского

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ УЧЕБНИКА ПО ФИЗИКЕ ДЛЯ ГУМАНИТАРИЕВ

Необходимость изучения физики в классах гуманитарного профиля не вызывает сомнений. К тому же, этот процесс должен быть адаптирован к особенностям мышления гуманитариев и формировать целостную физическую картину мира. Возникает потребность в новом, адаптированном к специфике детей гуманитарного профиля, методическом обеспечении.

В статье рассмотрены вопросы создания учебника по физике для учеников (студентов) гуманитарного направления. Рассмотрены требования к современному учебнику, его функции и основные компоненты содержания. Описаны основные элементы учебника по физике для гуманитариев. Предложено использовать произведения искусства для описания и раскрытия сути физических явлений. Рассмотрены вопросы создания электронных приложений к учебнику, что облегчит изучение предмета и будет способствовать повышению интереса к нему.

Ключевые слова: ученики гуманитарных классов, учебник по физике, электронное приложение к учебнику.

I. Y. Slobodianiuk¹, V. F. Zabolotnyy²

¹Bar Humanitarian M. Hrushevsky Pedagogical College

²Vinnitsa State Mykhailo Kotsyubinsky Pedagogical University

THEORETICAL APPROACHES TO THE DEVELOPMENT OF TEXTBOOK OF PHYSICS FOR HUMANISTS

Necessity to study physics in humanities classes no doubt. Besides, the process must be adapted to the peculiarities of thinking humanitarians and have the purpose of forming a coherent picture of the physical world. There is a need for a new methodological support, adapted to the specific of humanities.

The article highlights the issue of textbook on physics for pupils (students) of humanities. The requirements for a modern textbook, its functions and main components of the content are considered. The basic elements of a textbook on physics for the humanities are described. It is proposed to use works of art to describe and disclose the essence of physical phenomena. The questions of establishment of electronic applications to the textbook that will facilitate the study of the subject and will increase the interest in it are considered.

Key words: pupils of humanities classes, physics textbook, an electronic application to the textbook.

Отримано: 21.09.2016

Л. О. Соколенко

Чернігівський національний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка
e-mail: lily9@micro.net.ua

РОЛЬ ТЕОРЕТИЧНИХ ОСНОВ ЗМІСТОВОЇ ЛІНІЇ «ЧИСЛА» У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ

У статті обґрунтована роль теоретичних основ змістової лінії «Числа» курсу математики основної школи у професійній підготовці вчителя математики. Акцент зроблено на теоретико-множинний та аксіоматичний підходи до побудови арифметики цілих невід'ємних чисел і поняття «алгебраїчної операції», які і складають наукові основи змістової лінії. На прикладі заняття на тему «Логічна структура арифметики та її навчання. Теоретико-множинний та аксіоматичний підходи до побудови арифметики цілих невід'ємних чисел» курсу за вибором «Деякі питання шкільного курсу математики з точки зору вищої» представлено методика здійснення систематизації знань студентів на основі загальних арифметичних та алгебраїчних ідей, які покладені в основу змістової лінії «Числа» початкової та основної школи. Обґрунтовано, що найбільш вдалою організаційною формою для проведення такого заняття є семінар-розв'язання проблемних завдань.

Ключові слова: теоретичні основи змістової лінії, професійна підготовка вчителя, теоретико-множинний та аксіоматичний підходи до побудови арифметики цілих невід'ємних чисел, алгебраїчна операція.

Постановка проблеми. Число – основне поняття математики, яке утворилось в ході тривалого історичного розвитку. Виникнення і формування цього поняття відбувалось разом з зародженням і розвитком математики. Практична діяльність людини, з одного боку, та внутрішні потреби математики – з другого визначили розвиток поняття числа.

Змістова лінія курсу математики основної школи з однойменною назвою «Числа» є однією з семи змістових ліній освітньої галузі «Математика». Згідно з Державним стандартом базової та повної середньої освіти до складових змісту освіти даної змістової лінії відносять: Натуральні, цілі, раціональні, дійсні числа. Звичайні дробі. Десяткові дробі. Арифметичні дії над числами. Наближені обчислення. Відсотки. Відсоткові розрахунки. Пропорції.

Теоретичні основи даної змістової лінії поділяють на *арифметичні* та *алгебраїчні* [12, с.106-140]. Вони відіграють визначальну роль у професійній підготовці вчителя, оскільки дають можливість студентам: 1) усвідомити два підходи (*теоретико-множинний* та *аксіоматичний*) до побудови теорії цілих невід'ємних (ЦНЧ), які історично склалися і становлять теоретичну основу вивчення числа у початковій та основній школі; 2) розглянути арифметичні дії над числами з позиції *алгебраїчних операцій*, які виконуються у кожному з *числових кілець*.

Розуміння арифметичних та алгебраїчних основ необхідне сучасному вчителю для навчання на високому рівні учнів основної школи теоретичному матеріалу, який складає змістову лінію «Числа», та методам і способам розв'язування задач з відповідних тем. Таку можливість матимуть студенти, які завоюють курс за вибором «Деякі питання шкільного курсу математики з точки зору вищої», працюючи над темами «Логічна структура арифметики та її навчання. Теоретико-множинний та аксіоматичний підходи до побудови арифметики цілих невід'ємних чисел» та «Розширення поняття про число».

Питаннями методики навчання першої теми присвячена дана стаття.

Аналіз досліджень і публікацій. Програма даного курсу розроблена та представлена у матеріалах шістнадцятої міжнародної наукової конференції імені академіка Михайла Кравчука [13, с.249-252]. Теоретико-множинні аспекти шкільного курсу математики розглянуті у матеріалах міжнародної науково-методичної конференції «Проблеми математичної освіти» [14, с.211-212] та у статті [15, с.214-219], де показана роль наукових основ шкільної математики у професійній підготовці вчителя (на прикладі окремого заняття курсу). Для розробки першої згаданої теми спецкурсу варто використати матеріал посібників [3, 7, 12] та ін.

Мета статті. Виходячи зі сформульованої мети та окремих основних завдань спецкурсу «Деякі питання шкільного курсу математики з точки зору вищої» [13, с.250-251], показати роль теоретичних основ змістової лінії «Числа» у професійній підготовці вчителя (на прикладі окремого заняття курсу, на тему «Логічна структура арифметики та її навчання. Теоретико-множинний та аксіоматичний підходи до побудови арифметики цілих невід'ємних чисел (ЦНЧ)»).

Виклад основного матеріалу. Як було зазначено вище теоретичні основи змістової лінії числа поділяють на *арифметичні* та *алгебраїчні*. Спочатку охарактеризуємо арифметичні основи.

Потреба у лічбі предметів привела до виникнення поняття натурального числа. Минуло багато тисячоліть, перш ніж людина навчилася лічити предмети та впорядковувати їх. Це був вирішальний етап у розвитку поняття натурального числа. Згодом люди навчилися не тільки називати числа, а й позначати їх символічно. Числа виду 1, 2, 3, ... стали називати *натуральними*. Так в результаті багатовікового розвитку людського суспільства була створена шгучна, але досить зручна стандартна впорядкована числова множина – *натуральний ряд чисел* [7, с.108].

Поняття про натуральне число розвивалось у двох напрямках, а саме, через безпосереднє встановлення взаємно однозначної відповідності між скінченними множинами, що привело до поняття натурального числа як кількісної характеристики певного класу скінченних еквівалентних множин (*кількісного* або *кардинального* натурального числа) та з визначенням за допомогою натурального числа місця знаходження елементів будь-якої зчисленної впорядкованої множини, що привело до поняття *порядкового* натурального числа.

Виконання операцій над множинами привело до відкриття поняття дії над натуральними числами. Сформоване поняття натурального числа стало самостійним об'єктом, і тому з'явилась можливість вивчати властивості таких чисел і відношення між ними. Науку про натуральні числа та дії над ними назвали *«арифметикою»*.

Відповідно до двох функцій натурального числа існує *теоретико-множинна*, або *кількісна*, теорія натурального числа і *порядкова*, або *аксіоматична* теорія.

Тепер дамо коротку характеристику *алгебраїчним* основам змістової лінії «Числа». До алгебраїчних понять, які беруться за основу, відносять поняття *«алгебраїчна операція»*. Згадаємо її означення.

Означення [6, с.270]. Нехай дана деяка множина M , яка складається з чисел, або з об'єктів геометричної природи, взагалі з деяких речей які ми будемо називати *елементами* цієї множини.

Говорять, що у множині M визначена *алгебраїчна операція*, якщо вказано закон, за яким будь-якій парі елементів a і b з цієї множини певним чином ставиться у відповідність деякий третій елемент c , який також належить множині M .

Ця операція може бути названа *додаванням*, і тоді c буде називатись *сумою* елементів a і b і позначатись символом $c = a + b$; ця операція може бути названа *множенням*, т. то c буде *добутком* елементів a і b , $c = ab$.

Додавання і множення є незалежними операціями, які визначені в кожному з числових кілець, а віднімання і ділення є *оберненими* відповідно до додавання та множення.

Виходячи з мети курсу за вибором «Деякі питання шкільного курсу математики з точки зору вищої», яка полягає у здійсненні систематизації знань студентів на основі загальних математичних і логічних ідей, покладених в основу

сучасного шкільного курсу математики, конкретизуємо його **основні завдання**.

Перелічимо їх: 1) проаналізувати змістову лінію «Числа» з точки зору фундаментальних математичних ідей: множина, взаємно-однозначна відповідність, відношення, алгебраїчна операція, бінарна операція, числове кільце, числове поле; 2) згадати про розвиток поняття числа; 3) розкрити роль і місце найважливіших понять сучасної математики в даній змістовій лінії; 4) сприяти усвідомленню студентами теоретико-множинного та аксіоматичного підходів до побудови арифметики ЦНЧ; 5) вчити встановлювати зв'язки між відповідними розділами курсів «Елементарна математика», «Алгебра і теорія чисел», «Числові системи», виконувати аналіз змістової лінії «Числа» з точки зору відображених у них фундаментальних математичних ідей та понять; 6) формувати готовність майбутнього вчителя математики викладати матеріал даної змістової лінії на належному рівні науковості та строгості.

На прикладі заняття курсу на обрану тему розкриємо роль теоретичних основ змістової лінії «Числа» у професійній підготовці вчителя.

Мета заняття: визначити місце та роль фундаментальних математичних понять множина, взаємно-однозначна відповідність, відрізок N_m натурального ряду, лічба елементів, відношення еквівалентності, відношення (\cdot) “безпосередньо йде за”, відношення порядку, класи еквівалентних множин, кількісне (кардинальне) натуральне число, потужність множини, операції над множинами, порядкове натуральне число, алгебраїчна операція, бінарна операція, числове кільце, числове поле у змістовій лінії «Числа» курсу математики основної школи, сприяти усвідомленню студентами теоретико-множинного та аксіоматичного підходів у викладі теоретичного матеріалу згаданої змістової лінії, вчити здійснювати порівняльний аналіз означень понять, вивчення властивостей, доведення законів шкільного курсу з загальнонауковими.

Завдання: 1) провести аналіз Державного стандарту базової та повної середньої освіти (освітня галузь «математика»), навчальних програм з математики для початкової та основної школи, визначити місце натуральних чисел і понять пов'язаних з ними; 2) навести приклади арифметичних понять, які зустрічаються в курсі математики початкової та основної школи. Пригадати, як вони вводяться у шкільному курсі; 3) дослідити виникнення і розвиток арифметики в історії математики; 4) повторити суть *теоретико-множинного та аксіоматичного підходів* до побудови арифметики цілих невід'ємних чисел (ЦНЧ), викладених в курсі математики для студентів педагогічних навчальних закладів [7] та в курсі «Числові системи» [3]; 5) зробити порівняльний аналіз викладу теоретичного матеріалу, пов'язаного з натуральними та цілими невід'ємними числами в курсі математики початкової, основної школи з загальнонауковими. З'ясувати який підхід (теоретико-множинний чи аксіоматичний) взято за основу у ШКМ; 6) з'ясувати, які відмінності існують у введенні арифметичних понять в шкільному та вузівському курсах математики. Навести приклади; 7) з теми «Системи числення» курсу математики [7] повторити питання: запис чисел у десятковій системі числення; алгоритми арифметичних операцій над ЦНЧ у десятковій системі числення. Знайти обґрунтування алгоритмам виконання дій у стовпчик, які розглядаються в курсі математики початкової школи та в курсі математики основної школи. Проілюструвати це на прикладах; 8) повторити зміст фундаментальних математичних понять *алгебраїчна операція, бінарна операція, числове кільце, числове поле*. Пригадати, які основні алгебраїчні операції, пов'язані з числами, вивчаються в курсі математики основної школи. В чому відмінність у вивченні цих операцій у шкільному та вузівському курсах? 9) повторити основні закони додавання та множення, їх обґрунтування у ШКМ та доведення у теоретико-множинній та аксіоматичній теорії ЦНЧ. З'ясувати, які правила з них впливають та навести приклади; 10) пригадати, які питання теорії подільності вивчаються в курсі математики 6 класу. З'ясувати в чому полягає відмінність вивчення цих питань у шкільному та вузівському курсах. Навести приклади, пов'язані з введенням понять, вивченням властивостей, ознак.

Змістова структура теми

№	Структурні елементи змісту	Де знайти відповідь
1.	Розвиток арифметики в історії математики. Основні поняття арифметики.	[1], [7]
2.	Місце теми в програмах для загальноосвітніх навчальних закладів. Математика 1-4 класи. Математика 5-9 класи. Вимоги до математичної підготовки учнів.	[10], [11]
3.	Основні напрями повторення, систематизації, поглиблення уточнення і розширення відомостей про натуральні числа в курсі математики 5-6 класів.	[4], [5], [8], [9]
4.	Особливості та відмінності у формуванні поняття про число, читанні та записуванні багатоцифрових чисел, зображенні натуральних чисел на координатному промені, порівнянні натуральних чисел на різних ступенях навчання (курс математики початкової школи, курс математики 5-6 класів, вузівський курс математики).	[7], [4], [5], [8], [9]
5.	Теоретико-множинний та аксіоматичний підходи до побудови арифметики цілих невід'ємних чисел. Їх застосування в курсі математики початкової та основної школи.	[3], [6], [7], [2], [4], [5], [8], [9]
6.	Алгебраїчні основи змістової лінії «Числа». Основні алгебраїчні операції шкільного курсу математики. Різні підходи до вивчення їх основних властивостей. Формування обчислювальних навичок.	[3], [6], [7], [2], [4], [8]
7.	Подільність натуральних чисел. Властивості та ознаки. Найбільший спільний дільник (НСД) та найменше спільне кратне (НСК). Спільне та відмінне у вивченні цього матеріалу у шкільному та вузівському курсах математики.	[7], [5], [9]

Слід зазначити, що оскільки даний спецкурс пропонується проводити після вивчення студентами дисципліни «Методика навчання математики в основній школі», то деякі з завдань студенти мають виконати самостійно, готуючись до даного заняття.

Заняття курсу слід розпочинати з відповідей студентів на **контрольно-сміслові запитання** та виконання **завдань репродуктивного характеру**. Це дасть можливість студентам зробити першу самооцінку своїх знань. До таких завдань слід включити завдання, пов'язані з: аналізом змісту навчального матеріалу та державних вимог до рівня загальноосвітньої підготовки учнів, зазначених у діючих програмах з математики для ЗНЗ; повторенням історичних відомостей про розвиток арифметики; згадуванням математичних понять, які розглядаються під час навчання змістової лінії «Числа»; способам їх введення і питанням методики формування в учнів на різних ступенях навчання (початкова та основна школа); згадуванням властивостей та ознак математичних понять даної змістової лінії та методики їх навчання на різних ступенях та ін.

Наведемо приклад такого завдання.

Завдання 1. Наведіть приклади завдань з діючих підручників з математики для 5 класу, в яких натуральні числа виступають як: а) кількісні; б) порядкові; в) міра величини; г) компонент обчислень.

Відповідь до завдання.

а) [8, с.8, № 15]. На одній ділянці ростуть 34 кущі смородини, а на другій – на 18 кущів менше. Скільки всього кущів смородини росте на двох ділянках?

б) [4, с.16, № 65]. Учень виписав кілька послідовних натуральних чисел у порядку зростання. Число 27 сьоме, рахуючи як з одного так і з іншого боку. Скільки чисел виписав учень? Яке з них найменше, а яке – найбільше?

в) [4, с.34, № 166]. Швидкість катера за течією 25 км/год., а власна швидкість катера 20 км/год. На скільки швидкість катера за течією більша за швидкість катера проти течії?

г) [4, с.26, № 120.4]. Обчислити найзручнішим способом: $34 + 35 + 36 + 37 + 38$.

Опрацювання даної теми слід продовжити виконанням завдань **реконструктивного та творчого характеру**. До таких завдань слід включити завдання, пов'язані з:

з'ясуванням відмінності методів введення та формування понять змістової лінії «Числа» у шкільному та вузівському курсі математики; з'ясуванням питання, за рахунок яких понять та їх властивостей відбувається розширення даної теми у вузівському курсі математики; порівнянням підходів до навчання властивостей та ознак певних математичних понять даної змістової лінії; з'ясуванням питання еквівалентності цих підходів та можливості їх спрощення у ШКМ під час навчання даної змістової лінії та ін.

Наведемо приклад такого завдання.

Завдання 2. З'ясуйте як вводяться та обґрунтовуються операції (дії) над числами на різних ступенях навчання (початкова школа, основна школа) у діючих шкільних підручниках. Який підхід (теоретико-множинний чи аксіоматичний) покладено в основу обґрунтування дій? Продемонструйте це на прикладах дій додавання, віднімання, множення ділення. Обґрунтуйте за рахунок чого відбувається спрощення у викладі матеріалу у шкільному курсі.

Відповідь на завдання 1 (на прикладі дії додавання).

Розпочнемо з аналізу підручника для 4 класу. Бачимо, що автори для пояснення використовують таку **проблемну ситуацію**: «Розглянемо таку подію: білі та червоні троянди об'єднали у букет. У цьому разі відбулося об'єднання двох множин в одну нову множину, яку називають **сумою даних множин**. Ще в давні часи перед людиною постало питання, як передбачити чисельність суми двох чи кількох множин, якщо відомі чисельності множин-доданків. Тепер ми знаємо, що ця задача розв'язується дією **додавання**» [2, с.174].

Висновок очевидний: у нових підручниках для початкової школи використовується теоретико-множинний підхід для обґрунтування дії додавання.

Систематизуючи властивості дії додавання, у підручнику для 4 класу стверджують: **додавання натуральних чисел** завжди можливе і підпорядковане **переставному закону** (сума не змінюється від зміни місць доданків) та **сполучному закону** (сума не змінюється, якщо будь-яку групу доданків замінити їх сумою).

У теоретико-множинній теорії обґрунтування цих законів відбувається на основі означення суми цілих невід'ємних чисел a і b , означення операції об'єднання та її властивостей.

Означення [7, с.112]. Сумою цілих невід'ємних чисел a і b , що є кількісною характеристикою множин A і B , називається число елементів об'єднання цих множин, якщо вони не мають спільних елементів.

Числа a і b називаються **доданками**, а дія знаходження їх суми – **операцією додавання**.

З означення об'єднання двох множин A і B випливає його переставна (комутативна) властивість: $A \cup B = B \cup A$. Тому аналогічну властивість має дія додавання цнч. Справді, якщо $a = n(A)$, $b = n(B)$, то $a + b = n(A \cup B)$, а $b + a = n(B \cup A)$. Через те, що $A \cup B = B \cup A$, то $n(A \cup B) = n(B \cup A)$. Отже, $a + b = b + a$.

У шкільному курсі математики (початкова школа) для обґрунтування цих законів використовується конкретизація, т. то посилаються на окремі життєві приклади. У підручниках з математики для 5 класу відбувається повторення та систематизація матеріалу вивченого у початковій школі. Нагадують, що в рівності $a + b = c$ числа називають **доданками**, а число c і запис $a + b$ – **сумою** [8, с.58].

Альтернативою теоретико-множинному підходу у вузівських курсах, зокрема у курсі [7], є аксіоматичний підхід при якому **додаванням цнч** називається **бінарна операція**, яка кожній упорядкованій парі чисел (a, b) ставить у відповідність суму цих чисел $(a + b) \in N_0$ і задовольняє аксіоми: 5) $\forall a \in N_0 (a + 0 = a)$; 6) $\forall a, b \in N_0 (a + b' = (a + b)')$.

Комутативний та сполучний закони при цьому підході доводяться на основі принципу математичної індукції [7, с.128].

Висновки. Запропонований у статті підхід може бути взятим за основу для підготовки та проведення заняття на тему «Логічна структура арифметики та її навчання. Теоретико-множинний та аксіоматичний підходи до побудо-

ви арифметики цілих невід'ємних чисел (ЦНЧ)», яка є складовою курсу за вибором «Деякі питання шкільного курсу математики з точки зору вищої». Цей підхід розкриває роль теоретичних основ змістової лінії «Числа» і сприяє професійній підготовці майбутнього вчителя. Розробка заняття курсу за вибором за запропонованим у статті підходом триває.

Список використаних джерел:

- Бевз В.Г. Практикум з історії математики: Навчальний посібник для студентів фізико-математичних факультетів педагогічних університетів / В.Г. Бевз. – К. : НПУ імені М.П. Драгоманова, 2004. – 312 с.
- Богданович М.В. Математика : підруч. для 4 кл. загальноосвіт. навч. закладів / М.В. Богданович, Г.П. Лищенко. – К. : Генеза, 2015. – 176 с.
- Вивальнюк Л.М. Числові системи / Л.М. Вивальнюк, В.К. Григоренко, С.С. Левіщенко. – К. : Вища шк. Головне вид-во, 1988. – 272 с.
- Істер О.С. Математика : підруч. для 5-го кл. загальноосвіт. навч. закл. / О.С. Істер. – К. : Генеза, 2013. – 368 с.
- Істер О.С. Математика : підруч. для 6-го кл. загальноосвіт. навч. закл. / О.С. Істер. – К. : Генеза, 2014. – 296 с.
- Курош А.Г. Курс высшей алгебры / А.Г. Курош. – М. : Наука, 1968. – 432 с.
- Курс математики : навч. посібник / В.Н. Боровик, Л.М. Вивальнюк, М.М. Мурач, О.І. Соколенко. – К. : Вища шк., 1995. – 392 с.
- Мерзляк А.Г. Математика : підруч. для 5 кл. загальноосвіт. навч. закладів / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Х. : Гімназія, 2013. – 352 с.
- Мерзляк А.Г. Математика : підруч. для 6 кл. загальноосвіт. навч. закладів / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Х. : Гімназія, 2014. – 400 с.
- Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Математика 1-4 класи [Електронний ресурс] / укл. Онопрієнко О.В., Скворцова С.О., Листопад Н.П., 2011. – Режим доступу: www.mon.gov.ua
- Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Математика 5-9 класи // Математика в сучасній школі. – 2012. – № 10. – С.3-16.
- Современные основы школьного курса математики : пособие для студ. пед. ин-тов / [Н.Я. Виленкин, К.И. Дудничев, Л.А. Калужин, А.А. Столяр]. – М. : Просвещение, 1980. – 240 с.
- Соколенко Л.О. Роль курсу «Деякі питання шкільного курсу математики з точки зору вищої» у професійній підготовці вчителя / Л.О. Соколенко // Шістнадцята міжнародна наукова конференція ім. акад. Михайла Кравчука, 14-15 травня 2015 р., Київ : мат. конф. – К. : НТУУ «КПІ», 2015. – Т.3: Теорія ймовірностей та математична статистика. Історія та методика математики. – С.249-252.
- Соколенко Л.О. Теоретико-множинні аспекти шкільного курсу математики / Л.О. Соколенко // Матеріали міжнародної науково-методичної конференції «Проблеми математичної освіти» (ПМО-2015), м. Черкаси, 4-5 червня 2015 р. – Черкаси : ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2015. – С.211-212.
- Соколенко Л.О. Роль наукових основ шкільного курсу математики у професійній підготовці вчителя / Л.О. Соколенко // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. – Чернігів, 2015. – Вип. 130. – С.214-219.

Л. А. Соколенко

Черниговский национальный педагогический университет
имени Т. Г. Шевченко

РОЛЬ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ СОДЕРЖАТЕЛЬНОЙ ЛИНИИ «ЧИСЛА» В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ

В статье обоснована роль теоретических основ содержательной линии «Числа» курса математики основной школы в профессиональной подготовке учителя математики. Акцент сделан на теоретико-множественный и аксиоматический подходы к построению арифметики целых неотрицательных чисел и понятие «алгебраической операции», которые и составляют научные основы содержательной линии. На примере занятия на тему «Логическая структура арифметики и ее обучение. Теоретико-множественный и аксиоматический подходы к построению арифметики целых неотрицательных чисел» курса по выбору «Некоторые вопросы школьного

курса математики с точки зрения высшей» представлена методика осуществления систематизации знаний студентов на основе общих арифметических и алгебраических идей, которые положены в основу содержательной линии «Числа» начальной и основной школы. Обосновано, что наиболее удачной организационной формой для проведения такого занятия является семинар-решение проблемных задач.

Ключевые слова: теоретические основы содержательной линии, профессиональная подготовка учителя, теоретико-множественный и аксиоматический подходы к построению арифметики целых неотрицательных чисел, алгебраическая операция.

L. O. Sokolenko

Chernihiv National Shevchenko Pedagogical University

THE ROLE OF THEORETICAL FOUNDATIONS CONTENT LINE «NUMBERS» IN THE PROFESSIONAL TRAINING OF MATHEMATICS TEACHERS

In the article grounded the role of theoretical foundations of semantic line «Numbers» the mathematics of basic school in

the training of mathematics teachers. The focus was on set theoretical and axiomatic approaches to construction of the arithmetic integer nonnegative numbers and the concept of «algebraic operations» that constitute the scientific basis of semantic line. For example, a class on theme “The logical structure of arithmetic and its training. Set theoretical and axiomatic approach to construction of the arithmetic integer nonnegative numbers “ of elective courses “Some issues of school mathematics course in terms of higher” implementation methodology presented systematization of knowledge students on the basis of common arithmetic and algebraic ideas underlying the content line “Numbers” of primary and basic schools. Justified that the most successful organizational form for such study is seminar-decision of problem tasks.

Key words: theoretical basis of the content line, the professional training of a teacher, set theoretical and axiomatic approach to construction of the arithmetic integer nonnegative numbers, algebraic operation.

Отримано: 20.06.2016

УДК 371.134:62

Г. О. Шишкін

Бердянський державний педагогічний університет
ur3qugs@gmail.com

ВПЛИВ ЗМІСТУ КУРСУ ФІЗИКИ НА ЯКІСТЬ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ

У статті наводяться результати проведеного дослідження з проблем формування інтегрованих знань в системі підготовки майбутніх учителів технологій. Звертається увага на необхідність формування змісту курсу фізики, якій повинен містити знання з дисциплін природничо-наукової підготовки. Експериментально доведено, що процес формування інтегрованих знань значною мірою залежить від відповідної організації та методики проведення занять з фізики. Проведені дослідження свідчать про низький рівень міждисциплінарних зв'язків фізики та дисциплін технологічної підготовки. Це вказує на недостатню фундаментальну підготовку майбутніх учителів технологій. Доведено, що для підвищення якості підготовки майбутніх учителів необхідне здійснення єдиного підходу до викладання різних дисциплін, їх відповідності сучасним вимогам суспільства, структурування навчального матеріалу, єдиного концептуального підходу до конструювання змісту навчальних дисциплін та методології їх вивчення.

Ключові слова: фізика, інтеграція, навчальний процес, фахова підготовка, вчитель технологій.

Постановка проблеми. Сучасне суспільство вимагає від системи освіти формування особистості фахівця з багатовимірним стилем мислення, здатного до застосування інтегрованих знань у професійній діяльності. Багатогранний характер навколишнього світу та професійних завдань вимагає від майбутнього фахівця вміння інтегрувати та синтезувати нові знання на основі раніш набутих.

У системі професійної освіти проблеми формування інтегрованих знань та готовності майбутніх фахівців застосовувати їх у практичній діяльності стають одними з основних. Для покращення фахової підготовки спеціалістів виникає необхідність конструювання освітньої системи, спрямованої на формування у студентів цілісної системи знань, розуміння взаємозв'язку фундаментальних та спеціальних знань.

Досвід практичної роботи та результати проведених нами досліджень свідчать про недостатній рівень інтегрованих знань у студентів технологічних спеціальностей педагогічних університетів. Як наслідок, у майбутніх педагогів недостатньо сформовані такі навички, як порівняння, зіставлення, протиставлення, екстраполяція, трансформація знань, узагальнення, знаходження спільного в явищах з різних галузей знань.

Для підвищення якості підготовки майбутніх фахівців виникає потреба у розробці загальних підходів та принципів формування змісту навчальних дисциплін на умовах їх інтеграції. Для цього необхідні дослідження стану розробки проблеми інтеграції навчальних дисциплін та технологій формування інтегрованих знань у майбутніх фахівців. В сучасних умовах розвитку системи професійної підготовки ця проблема є актуальною.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема систематизації освіти в педагогічній теорії досліджувалася науковцями в різні часи з різних точок зору. Так, ще в античній натуральній філософії все суще сприймалося у взаємозв'язку, єдності та цілісності. Ідея єдності наукових знань зустрічалась ще в працях давньогрецького філософа Платона (427 – 347 до н.е.), який зазначав, що молодим юна-

кам слід зробити загальний огляд наук для того, щоб показати їх спорідненість, і що отримані в такий спосіб знання будуть найміцнішими [3].

Як основу цілісного сприйняття і пізнання світу, систематизацію знань розглядав чеський педагог-гуманіст Я.А. Каменський. Він одним з перших у світовій педагогічній науці звернув увагу на необхідність систематизації загальних знань, оскільки всі знання походять з оточуючої їх дійсності, мають між собою зв'язки, а тому повинні вивчатися у взаємозв'язках [2, с.26].

Проблему міждисциплінарної систематизації також підняв Ж.Ж. Руссо. Він вважав, що значну кількість знань, розсіяних у багатьох книгах, необхідно звести до спільної мети, яку легко було б читати і цікаво простежити [4].

Видатний педагог І.Г. Песталоцці визначив необхідність усвідомлення взаємопов'язаності всіх предметів, які створюють цілісну картину світу у зв'язку, який існують у природі [5, с.50]. Він вважав за необхідне використовувати принципи подібності для систематизації всіх існуючих у світі предметів і явищ.

Проблеми інтеграції досить докладно вивчаються у педагогіці та методиках навчання конкретних дисциплін. Проблемам педагогічної інтеграції присвячено багато праць, включаючи дисертаційні дослідження (М. Берулава, О. Данилюк М. Чапаєв).

Значну увагу приділяли цій проблемі зарубіжні дослідники: американські (А. Блум, Джером Брунер, Г. Вінтроп, Р. Гагне, Джеймс Резерфорд, Р. Славін, Р. Стівенсон та інші); німецькі (В. Брецінка, Р. Вінкель, Х. Демпе Вольфінгер, Л. Клінберг, Г. Нойнер, К.Г. Тамашевські та інші); французькі (Ф. Бест); болгарські (М. Андреев, Д. Лазарев, І. Сантулов та інші); чеські (Ч. Мазяж, В. Роглічек та інші); угорські (О. Михаїла, А. Хорват тощо).

Удосконаленню змісту та системі навчання фізики майбутніх учителів присвячено праці: П.С. Атаманчука, Л.Ю. Благодаренко, С.П. Величка, О.І. Іваницького, О.А. Конавала, В.В. Мендерецького, І.О. Мороза, В.П. Сергієнка,

В.Д. Шарко, А.А. Шаповалова, М.І. Шута; формуванню інтегрованих та фізико-технічних знань – І.Т. Богданова, В.П. Вовкотрубца, А.В. Касперського, Н.В. Стучинської.

Незважаючи на достатню велику кількість досліджень з проблеми розробки педагогічної теорії інтеграції, у практиці навчання досі переважають дроблення і диференціація початкового матеріалу. На жаль, формування міждисциплінарних знань залишається особистою справою кожного студента. Вкрай рідко у вищих педагогічних навчальних закладах обговорюються багатоаспектні проблеми сучасної техніки та технологій. У студентів недостатньо розвинений політехнічний тип мислення.

Метою написання статті є аналіз результатів наших досліджень стану проблеми формування інтегрованих знань з фізики та дисциплін природничо-математичного та професійного циклів підготовки студентів педагогічних університетів.

Методи дослідження. Соціальні та економічні зміни, що відбуваються в Україні віддзеркалюються в освітній системі. З метою виявлення впливу цих процесів на підготовку педагогічних кадрів протягом 2010-2015 років нами проводилися дослідження проблем формування інтегрованих знань в процесі підготовки майбутніх учителів.

За мету дослідження ставилося:

- діагностування стану вивчення дисциплін математичного, природничо-наукового та науково-предметного циклів підготовки в педагогічних університетах, зокрема оцінювався вихідний рівень знань та практичних умінь майбутніх учителів;
- визначення рівня мотивації студентів технологічних спеціальностей до вивчення фізики;
- визначення об'єму засвоєння інтегрованих знань з фізики та дисциплін математичного та природничо-наукового циклів підготовки;
- дослідження різних аспектів організації навчального процесу на умовах інтеграції дисциплін математичної, природничо-наукової та науково-предметної підготовки;
- визначення повноти та системності програм курсу «Загальна фізика» педагогічних університетів.

Для проведення педагогічного дослідження було сформовано експертну групу до складу якої увійшли вчені що займаються проблемами методики навчання фізики. Експертам було запропоновано оцінити розроблені нами анкети опитування викладачів, учителів, студентів метою яких було визначення рівня впровадження та ефективності методики формування інтегрованих знань з фізики. Валідність анкет оцінювалась методом групової експертної оцінки (ГЕО).

Основні показники, які на нашу думку, повинні бути включені до анкет, визначались пілотними дослідженнями.

Рішенням робочої групи експертів була встановлено валідність, що дорівнює 0,63 ($B = 0,63$). Валідність анкет розраховувалась за формулою [6 с.59]:

$$B = (\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \dots + \alpha_n) / 100 \times n, \quad (1)$$

де n – кількість показників в анкеті, $\alpha_1; \alpha_2; \alpha_3; \dots; \alpha_n$ – відсоток відношення кількості експертів, які запропонували включення (i) показника до анкеті.

Враховуючи те, що отримані значення валідності більше граничного ($B \geq 0,63$), ці показники були включені до анкет для подальшого їх використання у науково-педагогічних дослідженнях.

Основний матеріал і результати дослідження. Аналіз науково-методичної літератури засвідчує, що проблема формування інтегрованих знань при підготовці вчителів технологій досліджена недостатньо. Це створює певні труднощі у впровадженні новачок в процес підготовки сучасного вчителя.

Наші дослідження свідчать про невисоку питому вагу дисциплін загальноосвітнього блоку та низький рівень міждисциплінарних зв'язків. Це вказує на недостатню фундаментальну підготовку майбутніх учителів технологій відповідно до сучасних вимог суспільства. Значні труднощі у теоретичній підготовці студентів пов'язані з відсутністю: єдиного підходу до викладання різних дисциплін; структурування навчального матеріалу; єдиного концептуального

підходу до конструювання змісту навчальних дисциплін, методології їх вивчення [7, 8].

За допомогою анкети опитування викладачів та студентів ми визначали:

- активність та інтерес студентів до вивчення фізики та дисциплін природничо-наукової підготовки;
- мотивацію вивчення фізики та фактори що на її впливають;
- точку зору студентів та викладачів щодо впливу курсу фізики на формування професійних знань.

Більшість відповідей на питання анкети оцінювались за 9 – бальною шкалою. У деяких випадках для спрощення обробки отриманих результатів відповіді оцінювались як низький рівень (від 1 до 3 балів), середній рівень (від 4 до 6 балів), високий рівень (від 7 до 9 балів).

При проведенні дослідження ми визначили думку студентів щодо впливу курсу «Загальна фізика» на формування професійних знань та вмій, можливих змін в структурі та змісті дисциплін природничо-наукової підготовки студентів технологічних спеціальностей. Результати дослідження подані на *рисунках 1 та 2*.

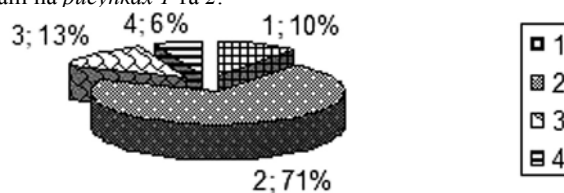


Рис. 1. Пропозиції щодо змін у курсі загальної фізики: 1 – залишити без змін; 2 – повинен демонструвати закони у природі, побуті, техніці; 3 – збільшити за рахунок фахових дисциплін; 4 – для всіх спеціальностей однакові

На основі аналізу результатів проведеного дослідження можна дійти висновку, що значна частка студентів (71%) вважають за необхідне поповнити курс фізики навчальним матеріалом практичного змісту. Матеріал повинен демонструвати застосування законів фізики в побуті, опис фізичних процесів в природі, техніці. Незначну кількість студентів (10%) задовольняє існуючий зміст і структура курсу фізики, який для них викладається. Тим не менш, студенти вважають, що знання з фізики суттєво впливають на формування фахових знань (*рис. 2*).

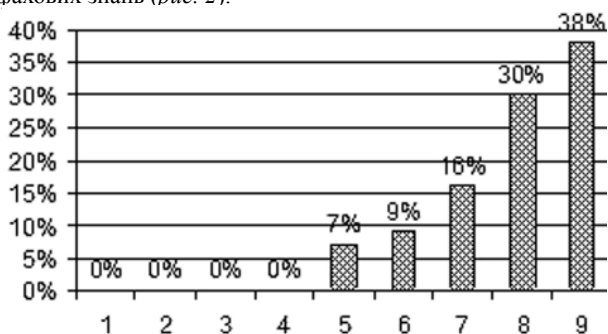


Рис. 2. Вплив курсу «Загальна фізика» на формування професійних знань

Одним з ефективних методів формування вмій застосовувати теоретичні знання в практичній діяльності ми бачимо у фізико-технічній творчості майбутніх учителів технологій. Проектування технічних об'єктів спираючись на набуті знання з дисциплін природничо-наукового циклу підготовки й особливо з курсу «Загальна фізика» найкращим чином сприяє формуванню вмій і навичок застосування знань у практичній діяльності.

Нами також досліджувалась проблема формування змісту навчальних курсів підготовки майбутніх учителів технологій. Аналіз результатів опитування викладачів щодо змісту курсу «Загальна фізика» показав, що більшість викладачів (56%) вважають за необхідне збільшити об'єм навчального часу за рахунок матеріалу з інших дисциплін. Порівняльний аналіз точок зору викладачів та думок студентів подані на *рис. 3*.

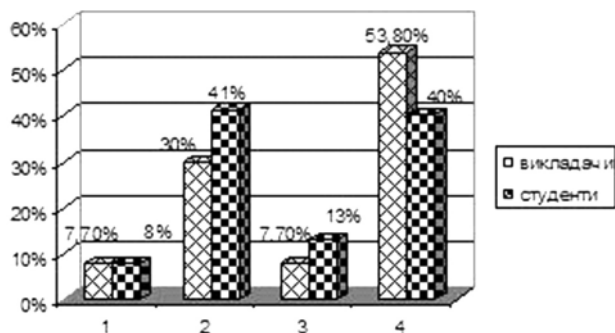


Рис. 3. Точки зору викладачів та студентів щодо змісту навчального курсу «Загальна фізика»: 1 – навчатися за єдиними навчальними планами; 2 – враховувати зв'язки з дисциплінами фахової підготовки; 3 – на основі інтеграції загальнонаукових дисциплін; 4 – на основі інтеграції з дисциплінами загальнонаукової та професійної підготовки

За розширення курсу фізики за рахунок професійно спрямованого матеріалу висловились 33% опитаних викладачів. Значна кількість викладачів (53,8%) та студентів (40%) висловлюють думку щодо необхідності конструювання змісту курсу «Загальна фізика» на основі інтеграції з дисциплінами як природничо-наукового, так і науково-предметного циклів підготовки.

Метою нашого дослідження також була оцінка рівня розробки проблеми інтеграції дисциплін природничо-наукової та науково-предметної підготовки та організації навчального процесу спрямованого на формування інтегрованих знань. Виходячи з результатів анкетного опитування викладачів, можна констатувати, що 21% опитаних вважають рівень розробки проблеми достатньо високим, як середній рівень оцінили 40% викладачів, як низький – 39% респондентів.

Крім експериментального дослідження елементів навчального процесу орієнтованого на формування інтегрованих знань на основі міждисциплінарних зв'язків було проведено аналіз навчальних програм з фізики та дисциплін природничо-наукового та науково-предметного циклів підготовки. Нами було розроблено та запропоновано робочу програму з курсу «Загальна фізика» для студентів технологічних спеціальностей педагогічних університетів.

В процесі експериментального навчання за запропонованим нами змістом та методикою навчання було виявлено труднощі, які виникають у студентів при формуванні інтегрованих знань. Для цього ми провели спостереження за навчальним процесом, бесіди та анкетування студентів та викладачів, які проводили експериментальне навчання.

Після вивчення розділів «Механіка», «Молекулярна фізика. Термодинаміка» студентам запропонували тести за допомогою яких вони визначили найбільш важливі знання необхідні у майбутній професії. Результати аналізу відповідей свідчать, що студенти здатні оцінити рівень важливості матеріалу в майбутній професійній діяльності. Однак, у студентів виникають труднощі при поясненні де конкретно, в яких технічних об'єктах або процесах застосовуються ці знання.

У процесі експериментального навчання було виявлено, що студентам складно визначити застосування фізичних законів якщо він описується математичними виразами.

У результаті проведеного дослідження було підтверджено припущення яке лежить в основі методичної системи яка сконструйована на принципі інтеграції базових знань з дисциплін природничо-наукової та науково-предметної підготовки майбутніх учителів технологій, спроектовані методи реалізації цих принципів.

Практичними результатами формувального етапу проведеного нами педагогічного експерименту стали:

- розробка методичних рекомендацій щодо конструювання змісту курсу фізики для студентів технологічних спеціальностей педагогічних університетів;
- розробка лабораторного практикуму;
- розробка робочої програми з курсу «Загальна фізика».

Для підтвердження необхідності формування змісту курсу фізики на умовах інтеграції навчальних дисциплін нами було проведено дослідження рівня вмінь студентів застосовувати інтегрованих знань у професійній діяльності.

У процесі дослідження нами визначено, що 67% випускників володіють певними вміннями застосовувати знання на рівні визначення законів фізики, які використовуються у даному процесі. Низький рівень застосування знань у практичній діяльності виявили у 33% студентів.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Якість професійної підготовки майбутніх учителів технологій значно підвищується якщо зміст курсу фізики орієнтовано на формування уявлень про явища природи, об'єкти сучасної техніки та технологій. Такий підхід до організації навчального процесу з фізики сприяє більш глибокому засвоєнню дисциплін природничо-наукового та науково-предметного циклів підготовки майбутніх учителів технологій. Зміст курсу фізики має включати теоретичну, інваріантну та варіативну частину. Подальших досліджень потребує визначення змістового наповнення варіативних складових змісту курсу «Загальна фізика» з урахуванням фаху випускників.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Дидактичні основи формування фізико-технологічних компетентностей учнів : монографія / П.С. Атаманчук, О.П. Панчук. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. – 252 с.
2. Коменский Я.А. Мир чувственных вещей в картинках / Я.А. Коменский ; под ред. А.А. Красновского. – [2-е изд.] – М. : Учпедгиз, 1957. – 351 с.
3. Платон. Собрание сочинений : [в 3 томах] / Платон. – СПб. : Изд-во Санкт-Петербургского ун-та; Издательство Олега Абышко, 2006/7. –Т. 3. – С.21-36.
4. Педагогическое наследие / [Коменский А.Я., Локк Дж., Руссо Ж.-Ж., Песталоцци И.Г.]. – М. : Педагогика, 1989. – 261 с.
5. Песталоцци И.Г. Развивающее школьное обучение / И.Г. Песталоцци // Избранные педагогические сочинения : в 2 т. – М. : Педагогика, 1981. – Т. 1. – С.7-247.
6. Черепанов В.С. Экспертные оценки в педагогических исследованиях / В.С. Черепанов. – М. : Педагогика, 1989. – 152 с.
7. Шишкін Г.О. Методична система формування інтегрованих знань з фізики в процесі підготовки вчителів технологій : [монографія] / Г.О. Шишкін. – Донецьк : Юго-Восток, 2014. – 365 с.
8. Shyshkin Gennadiy. Formation of the fundamental physical and technological knowledge in formation of teachers in the field of technology / Shyshkin Gennadiy, Deyneka Elena // Austrian Journal of Humanities and Social Sciences, May-June, 2014. – № 3. – P.151-153.

Г. А. Шишкін

Бердянський державний педагогічний університет

ВЛИЯНИЕ СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ФИЗИКИ НА КАЧЕСТВО ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИЙ

В статье приводятся результаты проведенного исследования по проблемам формирования интегрированных знаний в системе подготовки будущих учителей технологий. Содержание курса физики, учитывающего знания с дисциплин естественно-научного цикла значительно повышает уровень подготовки выпускников. Формирование интегрированных знаний по физике и дисциплинам технологической подготовки будущих учителей рассматривается как основная проблема современной системы подготовки педагогических кадров. Проведенные исследования свидетельствуют о низком уровне междисциплинарных связей физики с дисциплинами технологической подготовки. Доказано, что для повышения качества подготовки будущих учителей необходим единый подход к преподаванию различных дисциплин, структурированию учебного материала, к конструированию содержания учебных дисциплин и методологии их изучения.

Ключевые слова: физика, интеграция, содержание курса, учебный процесс, профессиональная подготовка, учитель технологий.

G. A. Shyshkin

Berdyansk State Pedagogical University

**THE IMPACT OF THE PHYSICS COURSE'S CONTENT
OF ON THE QUALITY OF FUTURE TECHNOLOGIES
TEACHERS**

The article presents the results of the research according to the problem of formation of integrated knowledge in the system of training of future technologies teachers. The content of physics course, which takes into account the knowledge in the disciplines of science and scientific cycle significantly increases the graduates level of training. The forming of integrated knowledge in physics and disciplines of technological training of future teachers is considered as the main problem of

the modern system of teacher training. The conducted research show low levels of interdisciplinary connections of physics and disciplines of technological training. This indicates a lack of fundamental training of future teachers of technologies. It has been proved that for improving the quality of future teachers training it is necessary to realize unified approach to teaching of different disciplines, structuring training material, common conceptual approach to designing the content of subjects and methodology of their study.

Key words: physics integration, course content, learning process, professional training, technology teacher.

Отримано: 17.06.2016

ОРГАНІЗАЦІЙНІ ФОРМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДІЄВОСТІ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ З ДИСЦИПЛІН ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОФІЛЮ

УДК 37.016:536

А. М. Андрєєв, С. П. Ткаченко

Запорізький національний університет

e-mail: Andreev_andriy@mail.ru

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПАРОРЕАКТИВНОГО РУШІЯ У ДЕМОНСТРАЦІЙНОМУ ЕКСПЕРИМЕНТІ З ФІЗИКИ

У статті розглядаються методичні особливості використання у навчальному процесі з фізики пристрою для демонстрації перетворення теплової енергії у механічну. Наведено конструкцію парореактивного рушія, що має важливе значення для демонстраційного експерименту з фізики. На його основі створено навчальні пристрої для демонстрації перетворення теплової енергії в механічну (зокрема, модель парореактивного судна, парореактивне сегнерове колесо), які сприяють активізації пізнавальної діяльності учнів при вивченні фізики. Останнє реалізується через постановку цікавих фізичних демонстрацій та розв'язування учнями теоретичних і експериментальних задач, пов'язаних із дослідженням указаних навчальних моделей. Описано деякі з таких фізичних демонстрацій та наведено приклади теоретичних і експериментальних задач.

Ключові слова: демонстраційний експеримент з фізики, пристрій для демонстрації перетворення теплової енергії в механічну, парореактивний рушій, пізнавальна діяльність, теоретичні та експериментальні задачі.

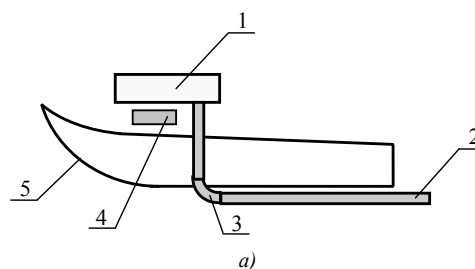
Постановка проблеми. Вивчення процесів перетворення теплової енергії в механічну є важливим питанням шкільного курсу фізики. Особливе значення цього навчального матеріалу пояснюється його зв'язком із технічним застосуванням. Неабияке значення він також має в контексті розвитку освіти у сфері енергозбереження. Проте змістовий блок, про який йдеться, має досить слабе експериментальне підкріплення. Так, у переліку шкільного фізичного обладнання майже відсутні пристрої, що наочно демонструють процеси перетворення теплової енергії в механічну. Тому розробка таких пристроїв (навчальних моделей), а також вивчення методичних особливостей їх використання у навчальному процесі з фізики (зокрема, на уроках, на заняттях гуртків) є актуальною задачею.

Аналіз останніх досліджень. В [1] нами було запропоновано пристрій для демонстрації перетворення теплової енергії в механічну. Навчальна модель цього пристрою була розроблена на основі відомого парореактивного рушія [2]. Конструкцію моделі можна зрозуміти за *рис. 1*. Її принцип дії детально розглянуто у патенті [1] (на *рис. 2* подано наближений вигляд термодинамічного циклу парореактивного рушія).

Як ми вже зазначили, схема наведеного парореактивного рушія є відомою. Подібні конструкції моделей парореактивних суден можна знайти у науково-популярній літературі. Проте вони розглядаються там лише як *іграшки*. Наш досвід показав, що таку модель можна використовувати і у навчальних цілях, у першу чергу, при вивченні фізики. Однак для цього потрібно розробити відповідне методичне забезпечення:

- описи цікавих демонстрацій, поставлених на основі розглядуваної моделі;
- цикли експериментальних і теоретичних фізичних задач, що пов'язані з дослідженням моделі.

Зазначимо, що досить корисними при розробці демонстрацій та фізичних задач до навчальних моделей на основі парореактивного рушія виявилися публікації [3], [4] та [5]. Так, у перших двох розглянуто цікаву демонстрацію «Реакція втікаючого і витікаючого струменів» (опис цієї демонстрації подано нижче), а у [5] подано деякі методичні питання щодо експериментального дослідження діючих моделей суден на гурткових заняттях (ці рекомендації ми використали при розробці деяких експериментальних задач, поданих нижче).



б)

Рис. 1. Пристрій для демонстрації перетворення теплової енергії в механічну:

а) схема навчальної моделі: 1 – робочий циліндр; 2 – водометні сопла; 3 – трубопровід; 4 – нагрівач; 5 – плавучий корпус пристрою;
б) навчальна модель пристрою

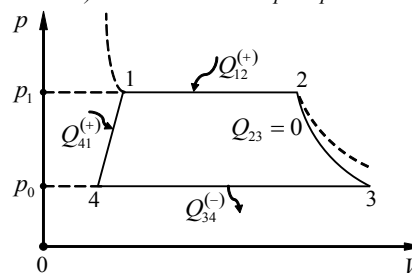


Рис. 2. Ідеалізований цикл розглядуваного пристрою

Мета статті. У даній статті ми маємо на меті розглянути цікаві фізичні демонстрації (із власними вдосконаленнями)

та навести приклади теоретичних і експериментальних задач, постановка яких пов'язана із парореактивним рушієм.

Виклад основного матеріалу статті. Цікаві демонстрації, в яких використовується парореактивний рушій. За допомогою розглянутого пристрою можна реалізувати низку цікавих демонстрацій з фізики. У даній статті зупинимося на двох з них: демонстрації реакції втікаючого й витікаючого струменя та демонстрації парореактивного сегнерова колеса.

Реакція втікаючого і витікаючого струменів. З цією демонстрацією доцільно пов'язати розгляд з учнями наступної проблемної ситуації.

Проблемна ситуація. На певній фазі робочого циклу розгляданого пристрою пар, розширюючись, виштовхує воду із сопел. При цьому струмінь води набуває імпульс від судна, а судно – такий же за модулем імпульс, але напрямлений у протилежний бік. Сила, що діє при цьому на судно з боку струменя, і називається реакцією витікаючого струменя.

На перший погляд, незрозумілою є поведінка судна під час іншої фази роботи двигуна. Здавалося б тепер судно має рухатись назустріч рухові струменя води. І тому дивно, що у ході безпосередніх випробувань судно все ж таки переміщується вперед, а не залишається на місці, роблячи лише ривки вперед і назад. Як пояснити такий рух судна?

Одразу ж зазначимо, що поставлене у проблемній ситуації творче питання не є простим. Так, російським ученим-методистом В.В. Майером згадувалося у [4] про відповідний педагогічний експеримент, у ході якого учням, вчителям фізики та викладачам ВНЗ було запропоновано розв'язати задачу, зміст якої можна передати наступним чином.

Задача 1. На плоту знаходиться посудина з поршнем, заповнена водою. Поблизу її дна на бічній поверхні є отвір, в який вставлено трубку (рис. 3). Якщо поршень опускати, то з трубки виходитиме струмінь води, і посудина, рухатиметься у напрямку, протилежному до напрямку руху води. А що буде, якщо поршень піднімати?

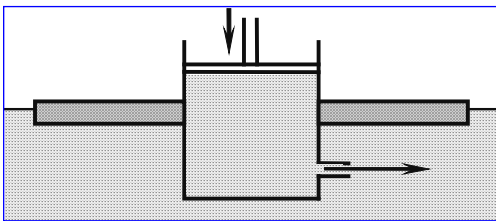


Рис. 3. Пристрій для демонстрації реакції струменя

Як зазначає В.В. Майер, у більшості випадків учасники педагогічного експерименту говорили, що посудина почне рухатися назустріч струменю, що входить у посудину!

Слід зазначити, що розв'язок подібної задачі вперше отримав видатний російський вчений М.С. Жуковський. Він довів, що реакція струменя, що втікає у посудину в точності дорівнює нулеві. Це доведення для учнів є досить складним, проте існує багато ефектних дослідів, що дозволяють впевнитися у такому результаті. Один з прикладів реалізації цих дослідів описано В.В. Майером і Є.І. Вараксіною у [2] (інші приклади подані також у [3] та [4]).

Наш досвід показує, що не менш ефектним для демонстрації реакції витікаючого і відсутності реакції втікаючого струменів може виступати описаний у даній статті пристрій (виконаний у вигляді моделі парореактивного судна). Демонстрацію його руху на уроці можна здійснювати як за допомогою відеофрагментів, так і шляхом натурного експерименту.

Парореактивне сегнерове колесо. Серед переліку стандартного обладнання демонстраційного експерименту з фізики є модель гідравлічної реактивної турбіни, що називається сегнеровим колесом (на честь угорського фізика і математика Яноша Андроша Сегнера, який винайшов цю турбіну). Модель складається з конусоподібної посудини, яка може обертатися навколо вертикальної осі. До нижньої частини посудини прикріплені дві горизонтально розташовані трубки, кінці яких відігнуті у протилежні боки. За допомогою даної моделі можна продемонструвати силу реакції струменя води, що витікає із сопла.

У [2] наведено конструкцію саморобного парореактивного сегнерова колеса. Воно складається із парореактивного рушія, встановленого на плавучій круглій платформі. Сопла рушія спрямовані у протилежні боки. Для демонстрації роботи моделі спочатку заповнюють робочий циліндр водою, поміщають платформу з рушієм на поверхню води, під робочим циліндром встановлюють і запалюють свічку. Через невеликий проміжок часу модель починає швидко обертатися навколо вертикальної осі.

Одним з недоліків такої моделі є те, що вона, обертаючись, може ще й переміщуватися по поверхні води, стикаючись при цьому зі стінками посудини (що викликає гальмування моделі). Таку поведінку саморобної моделі можна пояснити, у першу чергу, тим, що на практиці досить складно досягти рівності моментів сил реакції струменів двох її сопел.

З метою усунення даного недоліку в конструкції парореактивного сегнерова колеса нами запропоновано використовувати *рідинну самоцентрувальну опору* [6]. Її суттєвою ознакою є те, що плавуча циліндрична платформа має змочуватися водою, а стінки посудини – не змочуватися (або навпаки). При цьому діаметр платформи має бути меншим за внутрішній діаметр посудини на величину, що складає кілька радіусів кривизни меніску. Здатність до самоцентрування плавучої платформи обумовлена формами менісків, які пов'язані зі змочуванням рідиною плавучої платформи і незмочуванням нею стінок посудини. На рис. 4 наведено парореактивне сегнерове колесо удосконаленої конструкції.



Рис. 4. Парореактивне сегнерове колесо

Цикл фізичних задач, що пов'язані з дослідженням моделі. Досвід показує, що наведені вище фізичні демонстрації можна з успіхом використовувати у навчальному процесі з фізики навіть в тих навчальних закладах, де фізика вивчається на рівні стандарту. При цьому учням, що вивчають фізику поглиблено (академічний і профільний рівні), можна запропонувати ще й низку експериментальних і теоретичних задач, пов'язаних із дослідженням моделі парореактивного судна. Наведемо приклади таких задач.

Експериментальний блок. Задача 2. Виміряти швидкість моделі судна із парореактивним двигуном.

Обладнання. Досліджувана модель судна; ємність з водою, що має досить велику відкриту поверхню (наприклад, заповнена водою ванна); рулетка; секундомір.

Розв'язання. Для визначення швидкості моделі потрібно забезпечити можливість її прямолінійного усталеного руху на певній дистанції на поверхні води. Для підвищення точності вимірювання слід провести серію (наприклад, $n = 10$) дослідів, в кожному з яких вимірюється час τ_i ($i = 1, \dots, n$), за який судно долає певну фіксовану відстань l . Визначивши середній час $\bar{\tau}$ руху моделі, можна знайти її швидкість за простою формулою: $v = l/\bar{\tau}$.

Приклад конкретного вимірювання:

- відстань, яку долає модель $l = (1,00 \pm 0,01)$ м, $\varepsilon_l = 0,01$;
- середній час руху моделі $\bar{\tau} = (2,0 \pm 0,1)$ с, $\varepsilon_{\bar{\tau}} = 0,05$;
- швидкість судна $v = (0,50 \pm 0,03)$ м/с, $\varepsilon_v = 0,06$.

Задача 3. Виміряти корисну потужність, що розвиває двигун моделі при її русі з усталеною швидкістю.

Обладнання. Досліджувана модель судна; ємність з водою, що має досить велику відкриту поверхню (наприклад,

заповнена водою ванна); рулетка; секундомір; штатив із закріпленням на ньому нерухомих блоком; нитка; аркуш паперу; пісок; терези з важками; скотч; ножиці.

Розв'язання. Корисну потужність, яку розвиває двигун судна, можна знайти за формулою $N = F \cdot v$, де F – сила тяги двигуна, при якій швидкість судна дорівнює v .

Вимірювання сили тяги F можна провести у такій спосіб. До носової частини судна з *непрацюючим* двигуном слід прив'язати нитку і перекинути її через нерухомих блок, що закріплений на штативі. На іншому кінці нитки треба закріпити паперову ємність. Підсипаючи пісок у ємність, можна збільшувати силу натягу нитки. При цьому вдається отримати різні значення швидкості судна при його усталеному русі.

Зробивши кілька випробувань (кожного разу досипаючи пісок у ємність) можна добитися, щоб судно рухалося (завдяки натягу нитки) з тією самою усталеною швидкістю v , яку воно мало при працюючому двигуні. Сила натягу у цьому випадку і буде дорівнювати шуканій силі тяги F двигуна. При цьому значення сили натягу нитки можна знайти за величиною сили тяжіння (ваги) ємності з піском (для оцінних розрахунків тертя нитки у блоці можна знехтувати). Швидкість судна v вимірюємо так само як у попередній задачі.

Приклад конкретного вимірювання:

- швидкість судна: $v = (0,50 \pm 0,03) \text{ м/с}$, $\varepsilon_v = 0,06$;
- сила тяги двигуна (вага ємності з піском):
 $F = (1,00 \pm 0,05) \text{ Н}$, $\varepsilon_F = 0,05$;
- корисна потужність двигуна:
 $N = F \cdot v$, $N = (0,50 \pm 0,05) \text{ Вт}$, $\varepsilon_N = 0,1$.

Задача 4. Виміряти максимальну силу тяги парореактивного двигуна моделі судна.

Обладнання. Модель судна з досліджуваним двигуном; ємність з водою, що має досить велику відкриту поверхню (наприклад, таз з водою); штатив із закріпленням на ньому нерухомих блоком; нитка; аркуш паперу; пісок; терези з важками; скотч; ножиці.

Розв'язання. Нескладно показати (див. задачу 6), що сила тяги парореактивного двигуна є максимальною, якщо судно не рухається відносно води (наприклад, у момент його старту). Це і визначає ідею наступного способу її вимірювання.

До корми судна, яке знаходиться в ємності з водою слід прив'язати нитку і перекинути її через нерухомих блок, який закріплений на штативі. До іншого кінця нитки треба підвісити паперову ємність. Далі при працюючому двигуні судна потрібно збільшувати силу натягу нитки шляхом підсипання до ємності піску. При деякій вазі ємності з піском судно залишається нерухомих при працюючому двигуні. Це означає, що сила тяги двигуна врівноважена силою натягу нитки, величина якої дорівнюватиме вазі ємності з піском (за умови нехтування тертя нитки у блоці). Маса ємності з піском вимірюємо на терезах.

Приклад конкретного вимірювання: максимальне значення сили тяги двигуна (вага ємності з піском):

$$F_{\max} = (2,10 \pm 0,05) \text{ Н}, \quad \varepsilon_F = 0,03.$$

Задача 5. Експериментально виміряти температуру води, що виходить із сопел працюючої моделі парореактивного судна.

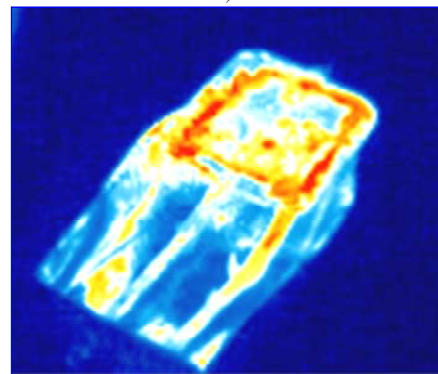
Обладнання. Модель парореактивного судна; посудина з водою, що має досить велику відкриту поверхню (наприклад, посудина з водою); тепловізор.

Розв'язання. Працююча модель судна була обстежена за допомогою тепловізора (рис. 5). Така зйомка показала, що температура води, яка виходить із сопел моделі, що мають достатню довжину, несуттєво відрізняється від температури води у посудині. Це пояснюється тим, що нагрівання води в робочому циліндрі та її перетворення на пару відбувається вище рівня води у посудині. Тому теплопередача через конвекцію не відбувається. Отже, втрати теплоти через вихід води із сопел у посудину порівняно незначні.

Теоретичний блок. У цій статті наведемо лише умови деяких задач. Їх розв'язання через обмеженість обсягу статті опускаємо.



а)



б)

Рис. 5. Фото діючої моделі пристрою, отримані фотокамерою (а) та тепловізором (б)

Задача 6. Модель реактивного (водометного) судна масою M приводиться у рух завдяки пристрою, який забирає воду з водоймища та виштовхує її назад із сопел судна. Швидкість струменя води відносно судна стала і дорівнює u . Загальна площа сопел S . Знайти:

а) силу тяги F судна як функцію швидкості судна v та швидкості струменя u води відносно судна. Відповідь: $F = \rho S u^2 (1 - v/u)$, де ρ – густина води;

б) корисну потужність N , що розвиває рушій судна, як функцію величин v та u . Відповідь: $N = \rho S u^2 (1 - v/u) v$;

в) ККД η рушія судна як функцію величин v та u . Дослідити вираз ККД на максимум. Сили тертя в рушії не враховувати. Відповідь: $\eta = 2(v/u)(1 - v/u)$; $\eta_{\max} = 1/2$, якщо $v = u/2$;

г) швидкість v судна як функцію часу. Опір води рухові судна не враховувати. Відповідь: $v = u \{1 - \exp[-(\rho S u \cdot t)/M]\}$.

Задача 7. Модель водоетного судна приводиться у рух за допомогою парореактивного двигуна (його конструкцію описано нами вище). Термодинамічний цикл двигуна наведено на рис. 2. Атмосферний тиск $p_0 = 10^5$ Па. Температура навколишнього середовища $T = 20^\circ\text{C}$. Оцінити:

а) тиск p_1 пари при її розширенні на ділянці 1-2 циклу (див. рис. 2). Відомо, що під час розширення пари на цій ділянці вода виходить із сопел зі швидкістю $u = 2$ м/с відносно судна, а швидкість самого судна відносно поверхні води $v = 1$ м/с. Відповідь: $p_1 = p_0 + \rho u(u - v) \approx 102$ кПа, де ρ – густина води;

б) максимальну температуру T_1 пари у циклі. Для оцінних розрахунків питомої теплоти пароутворення для води можна вважати сталою, а її значення можна взяти таким, що відповідає нормальному атмосферному тиску і температурі кипіння ($T_0 = 373$ К) $L = 2,3$ МДж/кг. Відповідь: $T_1 = T_0 + (p_1 - p_0)RT_0^2 / (Lp_0M) \approx 373,4$ К, де M – молярна маса води;

в) ККД η циклу розглядуваного двигуна. Відповідь: $\eta \approx 1 - T/T_1 = 0,25$.

Висновки. Описана у статті конструкція парореактивно-го рушія має важливе значення для демонстраційного експерименту з фізики. Створені на основі рушія навчальні пристрої для демонстрації перетворення теплової енергії в механічну (наприклад, модель парореактивного судна, парореактивне сегнерове колесо) сприяють активізації пізнавальної діяльності учнів при вивченні фізики. Останнє реалізується через постановку цікавих фізичних демонстрацій та розв'язування учнями теоретичних і експериментальних задач, пов'язаних із дослідженням указаних навчальних моделей.

Подальші дослідження ми пов'язуємо з розробкою навчально-методичного забезпечення уроків фізики, присвячених питанням енергозберігаючих технологій.

Список використаних джерел:

1. Пат. 78031 Україна, МПК G09B 23/16 (2006.01), G09B 5/00, G09B 9/00. Пристрій для демонстрації перетворення теплової енергії в механічну / А.М. Андреев, А.Д. Тричев, Д.О. Котов ; заявник та патентовласник Запорізький національний університет. – № u2012 08597; заявл.11.07.2012; опубл. 11.03.2013, Бюл. № 5.
2. Майер В.В. Гейзер и парореактивный движитель / В.В. Майер, Е.И. Вараксина // Потенциал. – 2012. – №5. – С.63-72.
3. Майер В.В. Реакция вытекающей и втекающей струй / В.В. Майер // Квант. – 1978. – №9. – С.20-21.
4. Тарасов Л.В. Струя воды и ... движущийся кораблик / Л.В. Тарасов, М.Л. Тарасов // Квант. – 1985. – № 7. – С.28-29.
5. Бойко М.П. Фізико-технічна творчість учнів : навч. посіб. / Бойко М.П., Венгер С.Ф., Мельничук О.В. – К. : Вища шк., 2007. – 262 с.
6. Пат. 82979 Україна, МПК (2013.01) G12B 9/00. Рідинна самоцентруюча опора / А.М. Андреев, Т.Р. Фараджев ; заявник та патентовласник Запорізький національний університет. – № u2013 01592; заявл.11.02.2013; опубл. 27.08.2013, Бюл. № 16.

А. Н. Андреев, С. П. Ткаченко

Запорожский национальный университет

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПАРОРЕАКТИВНОГО ДВИЖИТЕЛЯ В ДЕМОНСТРАЦИОННОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ ПО ФИЗИКЕ

В статье рассматриваются методические особенности применения в учебном процессе по физике устройства для

демонстрации преобразования тепловой энергии в механическую. Приведена конструкция парореактивного движителя, имеющего важное значение для демонстрационного эксперимента по физике. На его основе созданы учебные устройства, показывающие преобразования тепловой энергии в механическую (в частности, модель парореактивного судна, парореактивное сегнерово колесо), которые благоприятствуют активизации познавательной деятельности учащихся при изучении физики. Последнее реализуется через постановку занимательных физических демонстраций и решение учащимися теоретических и экспериментальных задач.

Ключевые слова: демонстрационный эксперимент по физике, устройство для демонстрации преобразования тепловой энергии в механическую, парореактивный движитель, познавательная деятельность, теоретические и экспериментальные задачи.

A. M. Andreev, S. P. Tkachenko

Zaporizhzhya National University

METHODICAL FEATURES OF APPLICATION OF REACTIVE MOVER IN DEMONSTRATION EXPERIMENT ON PHYSICS

In the article the methodical features of application are examined in an educational process on physics of device for demonstration of transformation of thermal energy in mechanical. A construction over of reactive mover having an important value for a demonstration experiment on physics is brought. On this base educational devices are created, showing transformations of thermal energy to mechanical (in particular, model of reactive ship, reactive segnerovo wheel), that play in favour of activation of cognitive activity students at the study of physics. The last will be realized through raising of entertaining physical demonstrations and decision by students theoretical and experimental tasks.

Key words: demonstration experiment of physics, device for demonstration of transformation thermal energy in mechanical, reactive mover, cognitive activity, theoretical and experimental tasks.

Отримано 23.08.2016

УДК [61:53(07)+577.3(07)]:37.026

І. В. Белоус, Н. В. Стучинська, М. М. Ткаченко

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця,

e-mail: dr.igor.belous@gmail.com, stuchynska@gmail.com

ФОРМУВАННЯ ФАХОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТЬОГО ЛІКАРЯ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКО-ТЕХНІЧНИХ ОСНОВ ПРОМЕНЕВОЇ ДІАГНОСТИКИ

Статтю присвячено дослідженню ролі фізико-технічних знань у формуванні фахової компетентності майбутнього лікаря. Фізико-технічна складова професійної компетентності майбутнього лікаря визначальною мірою формується у процесі навчання основ променевої діагностики, яка традиційно використовує не лише на методи, що пов'язані з іонізуючим випромінюванням, а й такі, що базуються на особливостях поширення високочастотних механічних коливань у пружному середовищі (ультразвукові дослідження – УЗД), формуванні сигналу в радіочастотному діапазоні при явищі магнітного резонансу (МРТ-дослідження), розповсюдженні «мічених» метаболітів при радіонуклідних дослідженнях, а також на поєднанні цих методів у різних варіаціях. Проведено аналіз провідних інноваційних технологій у сучасній радіології, яка традиційно йде в авангарді змін медичної діагностики та терапії. Особливо увага приділена проблемі візуалізації у сучасних діагностичних методах. Досліджені передумови створення гнучкої методичної системи навчання радіології на основі інтеграції знань з природничих та клінічних дисциплін.

Ключові слова: методика навчання, фізико-технічні основи променевої діагностики; біологічна фізика; медична інформатика; променева діагностика; фахова компетентність лікаря; предметні компетентності з фізики; навчальний процес у медичному університеті.

Постановка проблеми. Медицина традиційно використовує чималий арсенал методик, що базуються на різних фізичних явищах, законах і принципах, поповнюючись з року в рік все новими засобами діагностики та терапії соціально значущих захворювань, істотно модернізуючи та вдосконалюючи діагностично-лікувальний процес, зменшуючи терміни лікування, поліпшуючи прогноз у складних та небезпечних випадках. Таке активне поповнення та оновлення діагностичних та лікувальних терапій створює щоденний виклик компетентності багатомільйонній армії лікарів, які мають бути відповідним чином адаптовані до трансформацій сучасної медицини і професійного використання новітніх методик та приладів у професійній діяльності.

Сучасну медицину неможливо уявити без променевої діагностики, яка традиційно використовує не лише на методи, що пов'язані з іонізуючим випромінюванням, а й такі, що базуються на особливостях поширення високочастотних механічних коливань у пружному середовищі (ультразвукові дослідження – УЗД), формуванні сигналу в радіочастотному діапазоні при явищі магнітного резонансу (МРТ-дослідження), розповсюдженні «мічених» метаболітів при радіонуклідних дослідженнях, а також на поєднанні цих методів у різних варіаціях.

Для розуміння діагностичної цінності кожного з методів променевої діагностики сучасному лікарю потрібно мати належні знання з фахових клінічних дисциплін, а та-

кож з природничих фундаментальних, насамперед, біологічної фізики, медичної фізики та медичної інформатики. Уже сьогодні для звичайного терапевта, який працює у Європі або США, типовою є ситуація, коли він власноруч проводить УЗД або призначає спеціальну конфігурацію секвенцій на МРТ. Беручи до уваги щорічне поліпшення технічного оснащення вітчизняних лікарських установ, саме такий сценарій незабаром очікує й українських терапевтів, і обов'язок медичних університетів забезпечити таку підготовку для фахівців усіх без винятку медичних спеціальностей.

Метою статті є дослідження ролі фізико-технічних основ променевої діагностики у формуванні фахової компетентності сучасного лікаря задля ефективного використання всього арсеналу сучасних методів діагностичної медичної візуалізації як на додипломному етапі, так і впродовж безперервної післядипломної освіти.

Виклад основного матеріалу. При організації навчального процесу з основ променевої діагностики ми спиралися на стандарти освітньо-професійних програм підготовки фахівців, затверджених наказом МОН України від 16.04.2003 року за № 239 «Про затвердження складових галузевих стандартів вищої освіти з напрямку підготовки 1101 «Медицина», відповідно до навчального плану, розробленого на засадах Європейської кредитно-трансферної системи (ECTS), запровадженого наказом МОЗ України від 31.01.2005 року № 52 «Про затвердження та введення навчального плану підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «Спеціаліст» кваліфікації «Лікар» у вищих медичних навчальних закладах III-IV рівнів акредитації. На сьогодні триває розробка та впровадження в навчальний процес нових стандартів вищої освіти зі спеціальностей галузі знань «Охорона здоров'я» і з 2016 року ведеться підготовка фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «Магістр».

Реалізація компетентісного підходу потребує пошуку нових підходів до організації навчального процесу. Поняття «фахова» або «професійна» компетентність використовується в різних тлумаченнях (від загального до специфічного), відображуючи ситуацію із суперечливим підходом до поняття компетентності в загальній освіті та психології. За педагогічним словником, професійна компетентність – це «сукупність знань, вмінь, необхідних для ефективної професійної діяльності, уміння аналізувати, передбачати наслідки професійної діяльності, використовувати інформацію» [8]. Спираючись на обґрунтування, наведені в роботі [4], ми виходимо із тлумачення професійної компетентності лікаря як «здатності фахівця від моменту початку своєї професійної діяльності успішно (на рівні певного стандарту) відповідати суспільним вимогам медичної професії шляхом ефективного і належного виконання задач лікарської діяльності та демонструвати належні особисті якості, мобілізувати для цього релевантні знання, вміння, навички, емоції, ґрунтуючись на власній внутрішній мотивації, ставленнях, моральних і етичних цінностях та досвіді, усвідомлюючи обмеження у своїх знаннях і вміннях та акумулюючи інші ресурси для їх компенсації». Парадигма компетентності при цьому базується на функціональному підході, за якого лікар є компетентним не сам по собі, а відносно реалізації своїх професійних функцій, щодня вирішуючи діагностичні та терапевтичні задачі у рамках прийнятих вітчизняних та міжнародних вимог, які мають враховувати трансформації медичних стандартів, зміни у діагностичних та лікувальних методах і також бути гнучкими.

Зовнішній прояв професійних якостей фахівця залежить від внутрішньої індивідуальної структури компетентності, яка є конгломератом теоретичних знань, когнітивних вмінь, навичок, мотивації, моральних і етичних цінностей, ставлень, емоцій, стану здоров'я (фізичної форми) та інших соціально-психологічних компонентів, що можуть бути мобілізовані у кожній конкретній ситуації для ефективної та результативної дії. Фахову компетентність лікарі набувають поступово, вона змінюється і доповнюється впродовж життя і визначальною є роль фундаментальних природничих та клінічних дисциплін, які забезпечують фундамент у формуванні професійної компетентності лікаря та надають інструментарій для її вдосконалення та розбудови впродовж

життя. Безумовно, в структурі та змісті професійної компетентності лікаря можна виокремити певні компоненти. Наразі достатньо добре досліджена інформатична складова (Булах І.Є., Кривенко І.П.), ведуться дослідження технічної складової фахової компетентності лікаря (Невмерзиська А.В.), предметних з окремих навчальних дисциплін (хімії, фізики тощо). У курсі радіології формуються основи фізико-технічної складової професійної компетентності майбутнього лікаря, яка передбачає наявність предметних компетентностей з загальної фізики, медичної та біологічної фізики, інформатики, медичної техніки, з фахових навчальних дисциплін та є потужним засобом інтеграції таких компетентностей та формуванні на їхній основі професійної компетентності фахівця у галузі охорони здоров'я.

Вивчення загальних питань діагностичної радіології починається з вивчення будови медичних апаратів, їхнього клінічного значення, фізико-технічних основ їхнього функціонування, методів та принципів отримання та реконструкції зображень, їхніх діагностичних можливостей, застосування типових радіо-фармацевтичних препаратів (РФП) та контрастних речовин при кожному з променевих методів та методик дослідження. На кожному занятті під час навчання фізико-технічних основ променевої діагностики променеві методи дослідження розглядаються окремо, відповідно до фізичного принципу отримання медичного зображення. Розглядаються простіші базові моделі у випадках, де це є технічно можливим. Наприклад, при вивченні основ комп'ютерної рентгенівської томографії – рентгенівська трубка (вважаємо за потрібне вживати термін трубка Пулюя, як це відбувається у більшості європейських країн і відповідає принципу історичної справедливості), гальмівне та характеристичне випромінювання, діаграма Мозлі, первинні механізми взаємодії рентгенівського випромінювання з речовиною, залежність коефіцієнта поглинання від атомного номера хімічного елемента, густини поглинаючого середовища та довжини хвилі рентгенівського випромінювання. При вивченні основ УЗД – природа ультразвуку та його основні характеристики, п'єзоелектричний та сцинтиляційний кристали тощо. Також приділяється увага послідовному та сумісному використанню різних за фізичними принципами методів променевої діагностики, аналізуються принципи їхнього поєднання та їхня сумісність.

Використання сучасних технологій у променевій діагностиці розширило можливості їхнього застосування для раннього виявлення захворювань на доклінічному етапі (скринінгових дослідженнях). Традиційно для цих цілей застосовувалася рентгенографія і флюорографія (діагностика захворювань легенів, молочних залоз). З появою УЗД і КТ ефективність скринінгу якісно зросла. Завдяки таким інноваціям значно зросли діагностичні можливості сучасних приладів. В галузі діагностичної радіології на перше місце виходять неінвазивні технології [11, 20]. Це УЗД, КТ та МРТ, радіонуклідні методи – позитронно-емісійна томографія. Статистика свідчить, що найбільша кількість досліджень наразі виконується за допомогою УЗД, друге і третє місця займають КТ і МРТ. Ці технології дають змогу здійснювати на ранніх стадіях виявлення практично всіх груп найбільш поширених і соціально значущих захворювань, частка яких в смертності і втраті працездатності населення найбільш висока. До таких відносяться захворювання серцево-судинної системи (ІХС, мозковий інсульт) і онкологічні захворювання (рак легенів, молочної залози, передміхурової залози, товстого кишківника, передміхурової залози).

Одним з провідних трендів у діагностичних методах останніх років стало зростання ролі медичної візуалізації. Дослідження показують, що у сучасних методах променевої діагностики візуалізація застосовується у 80-90% випадків [11, 20]. Одержання та візуалізація двовимірних зображень в різних діагностичних методиках: магнітно-резонансна томографія (МРТ), позитрон-емісійна томографія (ПЕТ), рентгенівська томографія (КТ) тощо, є актуальною проблемою сучасної медицини, яка має знайти належне відображення у навчальних програмах. Для побудови зображень використовують, як правило, один з двох методів: перетворення Фур'є

або оборотну проекцію (*filter back projection*). Розуміння сутності кожного з цих методів потребує знання основ математичного аналізу. Так, у методі перетворень Фур'є використовується двовимірний Фур'є – функція, яка має вигляд:

$$f(x, y) = \frac{1}{4\pi^2} \int_{-\infty}^{\infty} dk_x \int_{-\infty}^{\infty} dk_y \left[C(k_x, k_y) \cos(k_x x + k_y y) + S(k_x, k_y) \sin(k_x x + k_y y) \right],$$

де коефіцієнти $C(k_x, k_y)$ та $S(k_x, k_y)$ є такими:

$$C(k_x, k_y) = \int_{-\infty}^{\infty} dx \int_{-\infty}^{\infty} dy f(x, y) \cos(k_x x + k_y y);$$

$$S(k_x, k_y) = \int_{-\infty}^{\infty} dx \int_{-\infty}^{\infty} dy f(x, y) \sin(k_x x + k_y y).$$

На практиці використовують дискретні Фур'є перетворення, в яких інтеграл замінюють на суму скінченної кількості доданків, а значення коефіцієнтів $C(k_x, k_y)$ та $S(k_x, k_y)$ отримують експериментально за допомогою одного з методів томографії: рентгенівської, ультразвукової, магнітно-резонансної чи позитрон-емісійної.

Технічний прогрес щодня вносить суттєві зміни в технології отримання медичних зображень, але самі фізичні основи залишаються без змін. Так, для УЗД це в основному пов'язано з розвитком доплерографії та удосконаленням детекторів – п'єзокристалів у датчиках ультразвукових приладів, але закони розповсюдження та відбивання механічних коливань в пружному біологічному середовищі є незмінними, так само як сутність ефекту Доплера. Для рентгенівських апаратів і комп'ютерних томографів (КТ) щорічно відбувається впровадження нових детекторних систем, але механізм дії іонізуючого випромінювання на біологічний організм залишається незмінним. У магнітно-резонансній томографії (МРТ) вдосконалюється якість та зростає кількість радіочастотних каналів і котушок, швидкість отримання зображення, але опанування сутністю методу потребує розуміння явища пресесії та поняття магнітного моменту (орбітального, спінового, ядерного). Вище сказане означає, що у процесі навчання основ кожного з методів радіології має бути виокремлена інваріантна та варіативна складова, на кожному з яких покладаються різні функції і опанування якими потребує різних дидактичних підходів.

Таким чином, формування фізико-технічної складової професійної компетентності у студентів-медиків у процесі навчання основ променевої діагностики може стати запорукою професійної мобільності майбутніх лікарів і дасть змогу їм у подальшій професійній діяльності системно відслідковувати інновації у діагностичних та лікувальних методиках, покращувати свою фахову компетентність. В свою чергу формування фізико-технічної складової професійної компетентності актуалізує необхідність системної інтеграції фундаментальної та фахової підготовки і передбачає побудову багаторівневої цілісної педагогічної системи вивчення основ променевої діагностики.

У сучасній медичній практиці спостерігається тенденція до зменшення використання класичних інвазивних ангиографічних досліджень з діагностичною метою. Так, в діагностиці захворювань аорти та її гілок, легеневої артерії, центральних вен неінвазивні методи, такі як, наприклад, КТ-аорто-пульмографія практично повністю замінили катетеризацію. Коронарна ангиографія залишається по суті єдиним винятком, що активно використовується у медичній практиці, однак і в цій сфері з кожним роком все пріоритетнішим стає використання неінвазивної КТ-коронарографії. Водночас, саме ангиографія зумовила народження такої важливої і високоефективної методики в медицині, як інтервенційна радіологія (ендоваскулярна хірургія). Розвиток цієї галузі і її можливості перевершили навіть найсміливіші очікування.

Таким чином, перераховані вище досягнення свідчать про невпинний прогрес у розвитку променевої діагностики. Існує припущення, що наступним кроком у променевої діагностиці може стати розвиток так званої молекулярної діагностики (*molecular imaging*), яка зробить можливою дуже ранню діагностику хвороб на основі виявлення «хворих»

клітин або молекул. На сьогоднішній день ця мета може бути досягнута за допомогою радіонуклідних методів, таких як однофотонна емісійна комп'ютерна томографія (ОФЕКТ) і позитронно-емісійна томографія (ПЕТ), з можливістю використання у поєднанні з КТ та МРТ. Немає сумнівів, що молекулярна діагностика – це найближче майбутнє радіології. У той же час не слід забувати, що очікуваний в найближчі роки перехід молекулярної діагностики з лабораторій в клінічну практику не скасує необхідність діагностики «традиційних» захворювань, наприклад, переломів або пневмоній, за допомогою традиційних методів променевої діагностики, таких як «старий-добрий» рентген.

У медичній літературі є чимало публікацій, що описують діагностичні можливості нових клінічних методів дослідження. До них відносяться оптична томографія, електрична імпедансна томографія, магнітокардіографія і магнітоенцефалографія, методики отримання зображень з використанням випромінювань в терагерцовий і мікрохвильової частинах електромагнітного спектра. Наприклад, отримані багатообіцяючі результати в діагностиці раку молочної залози [13] і вивченні структури атеросклеротичних бляшок за допомогою лазерної оптичної томографії.

Зазначені досягнення науково-технічного прогресу, зростання обсягу інформації та прогнози подальшого розвитку променевої діагностики і променевої терапії вимагають перебудови системи навчання цих дисциплін у вищих медичних навчальних закладах, пошуку нових технологій навчання.

Протягом останніх років видана ціла серія об'ємних та інформативних підручників, навчальних посібників і методичних вказівок із променевої діагностики, променевої терапії та радіаційної медицини, де описані фізико-технічні основи кожного з методів. Однак досвід роботи показує, що часто студенти не докладають достатньо зусиль для опанування більшістю питань медичної фізики, оскільки не в змозі переробити та засвоїти поданий у цих виданнях величезний обсяг інформації. У зв'язку з цим на кафедрах радіології та біологічної фізики варто підготувати електронний курс лекцій та мультимедійних презентацій, що полегшить засвоєння студентами навчальної програми з фізико-технічних основ променевої діагностики, променевої терапії та радіаційної медицини [5]. Головною особливістю мультимедійних лекцій та їхньою перевагою є широке представлення в кожній лекції динамічних моделей фізико-технічних основ отримання медичних зображень, що закарбує сутність того чи іншого фізичного процесу відповідно до обраної модальності з метою полегшення засвоєння даного складного предмета.

Одне з основних завдань медичної вищої освіти на сучасному етапі полягає у формуванні здатності до творчого мислення, саморозвитку, самоосвіти, інноваційної діяльності. Вирішення цього завдання навряд чи можливе лише шляхом передачі знань у готовому вигляді від викладача до студента. Необхідно перевести студента з ролі пасивного споживача знань в активного їх творця, який вміє відшукати і сформулювати проблему, проаналізувати шляхи її вирішення, знайти оптимальний результат і довести його правильність [5]. Процес ознайомлення з променевими методами вимагає від студентів глибоких знань біологічної дії різних фізичних факторів (іонізуюче випромінювання, ультразвукові коливання, ядерно-магнітний резонанс). Практичні заняття допомагають студентів чітко визначити діагностичні можливості методів променевої діагностики, показання і протипоказання до них, ступінь розвитку технологічних засобів у сучасній радіології. На практичних заняттях студенти отримують комплексні мультимодальні індивідуальні завдання, які містять зображення різних органів, отриманих різними променевими методами дослідження та мають пояснити, яким чином було сформоване таке зображення, як можливо поліпшити його візуалізаційні характеристики, що потрібно зробити для подальшого обстеження. Зважаючи на особливості променевих методів дослідження (рентгенографія, КТ, МРТ, УЗД та ін.), на кафедрах радіології та біологічної фізики мають бути створені умови для вільного доступу до мультимедійних презентацій в електронному вигляді, що дозволить студентам самостійно вивчати не лише фізико-

технічні основи, а й інноваційні технології в променевій діагностиці. Важливо, щоб інформація постійно (щорічно) поновлювалась та доповнювалась вдосконаленими методиками й ефективнішими засобами променевої діагностики на кшталт електронної енциклопедії або «Вікіпедії», що дозволить у звичній формі вчорашньому студенту, практикуючому лікарю регулярно підвищувати свою професійну кваліфікацію та формувати фахову компетентність на рівні сучасних світових стандартів.

У перспективі автори вважають за доцільне виявити проблеми та суперечності традиційної форми навчання фізико-технічних основ променевої діагностики проаналізувати зміст навчальної дисципліни та чинних методичних концепцій у вітчизняній та світовій практиці, а також більш детально оцінити дидактичний потенціал мережових технологій, мультимедійних та інтерактивних додатків для навчання студентів медичних ВНЗ фізико-технічних основ променевої діагностики.

Висновки. Отже, предметні компетентності як сукупність здібностей, якостей особистості, вмотивованих знань, умінь і навичок з медичної радіології та променевої діагностики є важливою складовою професійної компетентності майбутнього лікаря і маю формуватися на основі базової підготовки в процесі додипломного навчання та завдяки системному безперервному післядипломному навчанню та науковій роботі – невід’ємним компонентам підготовки фахівців з вищою медичною освітою.

Фізико-технічна компетентність, яка визначальною мірою формується у процесі навчання основ променевої діагностики, є базовою складовою професійної компетентності майбутнього фахівця у галузі охорони здоров’я.

Формування професійно орієнтованої предметної компетентності з медичної радіології передбачає знання фізико-технічних основ променевої діагностики, інтеграцію знань з природничих та фахових клінічних дисциплін, виокремлення інваріантної та варіативної складової у кожному з провідних методів і розроблення спеціальних дидактичних підходів до їхнього вивчення, постійного дослідження та аналізу інновацій у галузі медичної радіології, яка традиційно йде в авангарді сучасної медичної науки, постійно вдосконалюється, змінюється у відповідності до зростаючих вітчизняних та міжнародних стандартів діагностики та лікування.

Список використаних джерел:

1. Календер В. Основы рентгеновской компьютерной и магнитно-резонансной томографии / В. Календер. – М. : Техносфера, 2006. – 180 с.
2. Киношенко Ю.Т. О насущных проблемах современной лучевой диагностики / Ю.Т. Киношенко // Променева діагностика, променева терапія. – 2014. – № 1. – С.89-92.
3. Лучевая диагностика в XXI веке и перспективы её развития [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://medafarm.ru/page/stati-doktoru/rentgenologiya/luchevaya-dagnostika-v-xxi-veke-i-perspektivy-ee-razvitiya>
4. Мруга М.Р. Структурно-функціональна модель професійної компетентності майбутнього лікаря як основа діагностування його фахових якостей : автореф. дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / Мруга Марина Рашидівна ; Центральний інститут післядипломної педагогічної освіти, 2007. – 24 с.
5. Нові інформаційні технології в забезпеченні якості медичної освіти : матеріали наук.-практич. конф. з міжнар. уч. [«Інноваційні інформаційні технології у вищій медичній освіті»], (Полтава, 5 квітня 2012 р.) / М-во охорони здоров’я, ВДНЗУ «УМСА». – Полтава : ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія», 2012. – 186 с.
6. Общие вопросы лучевой диагностики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ptri.ru/load/obshhie_voprosy_luchевой_diagnostiki/76-1-0-892
7. Програма розвитку вищої медичної освіти до 2015 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.moz.gov.ua/ua/portal/dn_201012227_p.html
8. Професійна освіта : словник : [навчальний посібник] / уклад.: С.У. Гончаренко та ін. ; за ред. Н.Г. Ничкало. – К., 2000. – С.78.

9. Ринк П.А. Магнитный резонанс в медицине – М. : Геотар-Мед, 2003.
10. Роль и место лучевой диагностики в лечебно-профилактических обследованиях [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.7ya.ru/article/Rol-i-mesto-luchевой-diagnostiki-v-lechebno-profilakticheskikh-obsledovaniyah/>
11. Терновой С.К. Развитие компьютерной томографии и прогресс лучевой диагностики / С.К. Терновой, В.Е. Сеницын // Радиология-практика 2005. – № 4. – С.23-29.
12. Amant K.St. Online education in an age of globalization: Foundational perspectives and practices for technical communications instructors and trainers / K.St. Amant // Technical Communications Quarterly. – 2007. – Vol. 16(1). – P.13-30.
13. Choe R, Corlu A, Lee K, et al. Diffuse optical tomography of breast cancer during neoadjuvant chemotherapy: a case study with comparison to MRI // Med Phys 2005; 32: 1128-1139.
14. Flohr TG, Schaller S, Stierstorfer K, Bruder H, Ohnesorge BM, Schoepf UJ. Multi-detector row CT systems and image-reconstruction techniques // Radiology 2005; 235(3): 756-773.
15. Gunderman R.B. The Vital Role of Radiology in the Medical School Curriculum / R.B. Gunderman, A.R. Siddiqui, D.E. Heitkamp // American Journal of Roentgenology. – 2003. – № 181(5). – P.1428-1428.
16. Linaker K.L. Radiology Undergraduate and Resident Curricula: A Narrative Review of the Literature / Kathleen Linaker // Journal of Chiropractic Humanities. – 2015. – № 22. – С.1-8.
17. Nyhsen C.M. Radiology teaching for junior doctors: their expectations, preferences and suggestions for improvement / C.M. Nyhsen, C. Lawson, & Higginson // Insights Imaging. – 2011. – № 2. – P.261-266.
18. Nyhsen C.M. Undergraduate radiology teaching from the student’s perspective / C.M. Nyhsen, L.J. Steinberg, J.E. O’Connell // Insights Imaging. – 2013. – № 4. – P.103-109.
19. The Importance of Human-Computer Interaction in Radiology E-learning / [A.M. den Harder, M. Frijlingh, C.J. Ravesloot et al.] // J Digit Imaging. – 2016. – № 29. – P.195-205.
20. Thrall JH. Reinventing radiology in the digital age. I. The all-digital department // Radiology 2005; 236(2): 382-385.
21. Wang XF, Deng YB, Nanda NC, et al. Live three-dimensional echocardiography: imaging principles and clinical application // Echocardiography 2003; 20: 593-604.
22. Wernick M, Aarsvold J. Emission tomography: the fundamentals of PET and SPECT. Boston, Mass: Academic Press, 2004.

И. В. Белоус, Н. В. Стучинская, М. М. Ткаченко

Национальный медицинский университет имени А. А. Богомольца

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩЕГО ВРАЧА В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ОСНОВ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ

Статья посвящена исследованию роли физико-технических знаний в формировании профессиональной компетентности будущего врача. Физико-техническая составляющая профессиональной компетентности будущего врача в определяющей степени формируется в процессе обучения основам лучевой диагностики, которая традиционно использует не только методы, связанные с ионизирующим излучением, но и такие, которые базируются на особенностях распространения высокочастотных механических колебаний в упругой среде (ультразвуковые исследования – УЗИ), формировании сигнала в радиочастотном диапазоне при явлении магнитного резонанса (МРТ-исследования), распространении «меченых» метаболитов при радионуклидных исследованиях, а также на сочетании этих методов в различных вариациях.

Проведен анализ ведущих инновационных технологий в современной радиологии, которая традиционно идет в авангарде изменений медицинской диагностики и терапии. Особое внимание уделено проблеме визуализации в современных диагностических методах. Исследованы особенности создания гибкой методической системы обучения радиологии на основе интеграции знаний с естественнонаучных и клинических дисциплин.

Ключевые слова: методика обучения, физико-технические основы лучевой диагностики; биологическая физика; медицинская информатика; лучевая диагностика; профессиональная компетентность врача; предметные компетентности по физике; учебный процесс в медицинском университете.

I. V. Belous, N. V. Stuchyns'ka, M. M. Tkachenko

Bohomolets National Medical University

FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF FUTURE DOCTOR IN THE STUDY OF PHYSICAL AND TECHNICAL FUNDAMENTALS OF RADIATION DIAGNOSIS

The role of physical and technical knowledge in the formation of professional competence of the future doctor is explored in the article. Physical and technical components of future doctor professional competence are formed in the process of learning the basics of radiation diagnosis, which traditionally uses not only the techniques associated with ionizing radiation, but also those which are based on the features of propagation of high-frequency mechanical vibrations in an elastic medium (ultrasound – ultrasound), the formation of a signal in the radio frequency range for the magnetic resonance phenomenon (MRI

studies), the spread of “tagged” with the radionuclide studies of metabolites as well as the combination of these methods in different variations. The leading innovative technologies in modern radiology, which has traditionally been at the forefront of medical diagnosis and therapy change are analyzed. Particular attention is devoted visualization problem in modern diagnostic methods. The features of a flexible methodology radiology teaching system based on the integration of knowledge from the natural sciences and clinical disciplines are explored.

Key words: methodology of teaching, physical and technical bases ray diagnostics; biological physics; medical informatics; ray diagnostics; professional competence of a doctor; substantive expertise in physics; learning process in the medical university.

Отримано: 15.06.2016

УДК 372.853

А. О. Губанова

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

ВИКОРИСТАННЯ ЗВ'ЯЗКІВ УНІВЕРСИТЕТУ З НАУКОВИМИ ТА НАУКОВО-ПРОМИСЛОВИМИ ЛАБОРАТОРІЯМИ ЯК ОДИН З АСПЕКТІВ ФОРМУВАННЯ ФАХОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ПЕДАГОГА ХХІ СТОЛІТТЯ

У статті наводиться приклад використання зв'язків університету з науковими та науково-промисловими лабораторіями в якості одного з аспектів формування фахової компетентності педагога ХХІ століття. Описаний приклад виконання дипломної та споріднених з нею двох курсових робіт студентами фізико-математичного факультету. Теоретичний матеріал курсових робіт є складовою частиною теорії поширення електромагнітних хвиль у різних середовищах. Розглядається поляризація світла, виникнення зсуву фаз між звичайним та незвичайним променями при подвійному променезаломленні, виникнення поверхневого плазмонного резонансу і порушення умов повного внутрішнього відбивання світла. Описаний принцип дії приладів, що використовують явище поверхневого плазмонного резонансу.

Вказані складові компетенції майбутнього спеціаліста – фізика, які формуються при виконанні самостійних робіт, спілкуванні з співробітниками наукових лабораторій та під час участі студентів у науковій конференції, з фізики суцільних середовищ.

Ключові слова. фахова компетенція педагога-фізика, поляризація світла, повне внутрішнє відбивання, поверхневий плазмонний резонанс.

Вступ. В умовах постійного реформування системи освіти в Україні, зокрема шкільної освіти, з урахуванням економічних та соціальних перетворень, пов'язаних з розширенням ринкових відносин у різних сферах людської діяльності, освіта постає як освітні послуги, що мають відповідати запитам сучасного виробництва, бізнесу та науки [1-4]. Саме система освіти, в сучасних умовах, повинна задовольняти потребам і замовленням суспільства та особистості в отриманні освіти відповідної якості. При цьому велике значення набувають проблеми підвищення якості вищої освіти та обґрунтування нових вимог до професійної компетентності фахівця та його конкурентоспроможності [5].

Обґрунтування теми статті. Теоретичні знання з визначеного розділу фізики студенти спеціальності «Фізика» можуть поглиблювати при виконанні практичних робіт, використовуючи спеціальне обладнання. Навички роботи з науковим обладнанням також необхідні для підвищення фахової підготовки.

Професійні характеристики фахівця – компетентність і мобільність, здатність орієнтуватися в різних ситуаціях, уміння гнучко і творчо підходити до вирішення поточних проблем, самостійно і відповідально приймати адекватні рішення визначають новий рівень соціальних замовлень на підготовку кадрів у системі освіти. Особливо актуальною стає проблема підвищення якості вищої педагогічної освіти, що забезпечує підготовку педагогів для середньої і вищої школи, визначає ефективність освіти на всіх її рівнях. Висуваються нові вимоги до професійної компетентності самого педагога, яка визначається якістю його загальної професійної освіти, досвідом творчої діяльності, готовністю до освоєння інновацій, прагненням до безперервної самоосвіти та самовдосконалення [6, 7].

Сучасна професійно-педагогічна діяльність може бути охарактеризована через професійні завдання педагога: «бачити» учня в освітньому процесі, будувати освітній процес, орієнтований на досягнення цілей конкретної ступені освіти, встановлювати взаємодію з іншими суб'єктами освітнього процесу, партнерами освітнього закладу, створювати

і використовувати в педагогічних цілях освітнє середовище, проектувати і здійснювати професійну самоосвіту [7]. На підставі вимог компетентнісного підходу, можна виділити функції сучасної професійно-педагогічної діяльності:

- 1) сприяння становленню школяра або студента;
- 2) проектування індивідуального освітнього маршруту;
- 3) управління освітнім процесом, рефлексією і самоосвітою [8].

Для забезпечення функціонування компетентнісного підходу в європейській системі виділяється три типи загальних компетентностей:

- 1) інструментальні компетентності: пізнавальні здібності, методологічні здібності, технологічні здібності і лінгвістичні здібності;
- 2) міжособистісні компетентності: індивідуальні здібності типу соціальних навичок (навичок соціальної взаємодії і співпраці);
- 3) системні компетентності: системи здібностей і навичок (комбінації розуміння, сприйняття і знання; придбання інструментальних і міжособистісних компетентностей, становлення яких відбувається на більш пізніх етапах навчання).

Підготовка майбутнього викладача фізики повинна бути орієнтована на здатність формування ним самим компетенцій у майбутніх учнів (студентів). Цьогорічний випускник школи (ліцею, коледжу) повинен володіти великим комплексом умінь.

Формуванню навичок самостійного наукового мислення слугує виконання студентами самостійних робіт – це курсові, дипломні та магістерські наукові роботи. В кожній з названих робіт для фахівця – фізика необхідна присутність практичної частини, відповідно до напрямку теми роботи. Як правило, практична частина наукової роботи з фізики пов'язана з використанням відповідного обладнання. Чим складніше, в теоретичному плані питання, що вивчається в дипломній роботі, тим з використанням більш сучасного обладнання пов'язана комплектація експериментальної установки. Для розширення експериментальної бази навчальні

заклади шукають можливостей співпраці з спеціалізованими навчальними та науковими центрами. Напрямки зв'язку співробітників ВНЗ, як правило, носять суто науковий характер. До таких зв'язків можуть залучатись також і студенти, починаючи з перших виробничих практик (студенти спеціальності «Електроніка»), та студенти спеціальності «Фізика» (рівень «бакалавр», «спеціаліст», «магістр») при виконанні курсових, дипломних та магістерських робіт.

Впровадження досвіду застосування зв'язків університету з науковими та науково-промисловими лабораторіями в процес навчання студентів. Співробітники Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, зокрема кафедри фізики і кафедри методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі мають багаторічний досвід наукових зв'язків з іншими університетами та науковими інститутами Академії наук України, Словаччини, Польщі, Молдови. Випускники університету навчалися та навчаються в аспірантурах інституту фізики АН України, інституту напівпровідників імені Лашкар'єва, АН України Київського національного університету імені Т.Г. Шевченка, Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника.

Основні види зв'язків, в яких приймають участь студенти, та їх навчальні, світоглядні та виховні цілі:

✓ **Виконання експериментальних частини дипломних робіт** (вивчення принципу дії сучасних фізичних приладів, набуття необхідних для їх експлуатації практичних навичок, поглиблене вивчення теоретичного матеріалу, який стосується фізичних процесів, що відбуваються під час роботи з приладом.

✓ **Участь у міжнародних конференціях:** спілкування з закордонними фахівцями, розширення наукових інтересів, можливість проведення спільних наукових досліджень.

✓ **Вивчення закордонних структур освіти:** методів організації навчального процесу, застосування різних форм методів та методик навчання.

✓ **Знайомство з методами організації виконання наукових проєктів.**

✓ **Можливість прийняття участі у міжнародних проєктах.**

✓ **Впровадження використаних методик у навчальний процес університету.**

Детально зупинимось на прикладах виконання двох курсових та дипломної роботи в 2015-2016 навчальному році. Дипломна робота була виконана студенткою 5 курсу спеціальності «Фізика» Анною Кушнір, і дві курсові роботи виконані студентками 3 курсу Ратушняк Іванною та Циканюк Наташою.

Об'єднуюча ідея тем цих робіт полягала в тому, що викладання фізики для студентів природничих спеціальностей, потребує більш наочних, переконливих дослідних фактів, що ілюструють застосування теоретичних знань з фізики в біології, медицині та техніці. Були обрані досліди, які використані для вдосконалення лабораторного практикуму з фізики для студентів природничого факультету університету. В якості об'єктів обрана волоконна оптика, поляризація світла, поверхневий плазмонний резонанс та визначені наступні теоретичні питання: поляризація світла; повне внутрішнє відбивання; застосування ефекту повного внутрішнього відбивання у медицині та техніці; поверхневий плазмонний резонанс; визначення показника заломлення світла з точністю до п'ятого знаку після коми; швидкий аналіз біологічних речовин, зокрема крові людини для вивчення дії призначених медикаментів.

- **Метою однієї з курсових робіт було** ознайомитись із теорією явища поляризації світла. За допомогою оптично активних речовин продемонструвати явище поляризації світла.
- **Об'єктом** – оптично активні речовини та поляризація світла.
- **Предметом дослідження** – виникнення різниці фаз між звичайним та незвичайним променями поляризованого світла при проходженні крізь оптично активні середовища.
- **Завданнями:** розглянути фізичний зміст поляризації світла; види поляризації, оптичну активність речовини,

подвійне променезаломлення, дослідити будову поляризаційного мікроскопа, демонстрація інтерференції плоскополяризованого світла з використанням кварцової чверть хвильової пластинки та кварцового клина. Теорія інтерференції поляризованого світла описана в [9, 10, 11].

Опис поляризаційного мікроскопа та методика проведення дослідження приведені в [9].

На *рис. 1* показані чверть хвильова пластинка та кварцовий клин. Для пластинки умова максимуму інтерференції виконується для однієї довжини хвилі світла (при введенні пластинки між схрещеними поляризатором та аналізатором мікроскопа спостерігається забарвлення всього поля зору світлом однакового кольору – малинового. При повороті поляризатора (повертання аналізатора не передбачене конструкцією мікроскопа) умова максимуму інтерференції виконується для іншої довжини хвилі світла (колір поля зору змінюється на «додатковий»). Переміщення кварцового клина вздовж предметного столика мікроскопа приводить до зміни кольорів. Які спостерігаються через окуляр мікроскопа. За рахунок зміни товщини умови максимуму інтерференції виконується для різних довжин хвилі. Спостереження використані при сонячному світлі.



Рис. 1. а) чверть хвильова пластинка; б) кварцовий клин

Темою другої курсової роботи було повне внутрішнє відбивання світла, за умови, що кут падіння на межу поділу двох оптично прозорих середовищ θ_2 , приведений на *рис. 2* перевершує деякий критичний кут, при якому заломлений промінь зникає, а інтенсивність відбитого зростає. В лабораторії фізики повне внутрішнє відбивання демонструється з використанням шайби Гартля. В техніці це явище застосовується для волоконної оптики, в медицині – ендоскопічні дослідження проводяться з використанням світловоду (*рис. 3*).

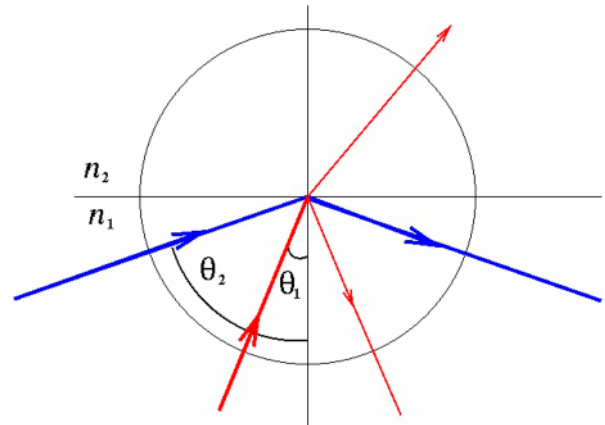


Рис. 2. Хід світлових променів, при різних кутах падіння на межу поділу двох середовищ



Рис. 3. Схема проходження променя в оптоволокну

В сучасній медицині використовуються капсули з відеокамерою, які проходять стравохід. Оболонка капсул виконана з такого матеріалу, що залишається цільною і виходить з організму людини природним шляхом.

На явищі поверхневого плазмонного резонансу (ППР) в інституті фізики АН України розроблені найбільш чутливі прилади, за допомогою яких визначають показник заломлення світла з чутливістю до шостого знаку після коми. ППР спостерігається при порушенні повного внутрішнього відбивання плоско поляризованого світла, для якого пло-

щина поляризації співпадає з площиною падіння світла (Р-поляризація).

На рис. 4 показана принципова схема умови виникнення ППР. У тонкому шарі металу 2, товщина якого набагато менша за довжину хвилі падаючого світла, виникають коливання вільних електронів, які на межі поділу металу 2 та аналізу 4 – утворюють поверхневі плазмони. Наслідком утворення плазмонів є різке зменшення інтенсивності відбитого світла при повному внутрішньому відбиванні (порушення закону повного внутрішнього відбивання).

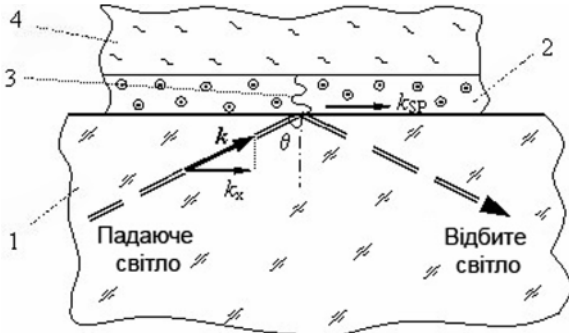


Рис. 4. k – вектор падаючого променя плоско-поляризованого світла має тільки складові, що лежать у площині падіння. 1 – призма; 2 – прошарок з металічного золота; 3 – зсаююча електромагнітна хвиля; 4 – аналіт

Залежність інтенсивності відбитого світла лазера I_B від кута падіння цього світла θ на поверхню чутливого елемента в діапазоні кутів більших за кут повного внутрішнього відбивання приведений на рис. 5.

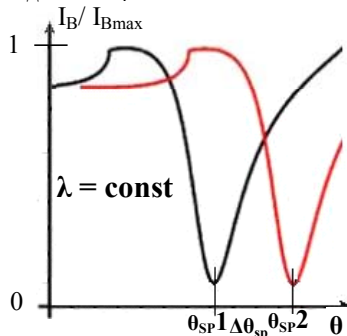


Рис. 5. Залежність інтенсивності відбитого світла від кута падіння на чутливий елемент

Форма кривої плазмонного резонансу і, зокрема, положення мінімуму, залежить від показника заломлення призми, оптичних констант і товщини шару, в якому збуджується ППР, оптичних констант зовнішнього середовища, що знаходиться з протилежної сторони шару чутливого елемента. Про наявність певних комплексів у речовині судять по зсуву кута ППР в присутності аналізованої речовини.

Прилади застосовуються для аналізів розчинів неорганічних та органічних речовин і використовуються в медицині (патент [12, 13-15]). Виконуючи експериментальну частину дипломної роботи з використання приладів серії «Плазмон», дипломниця познайомилась не тільки з теорією ППР, але й виконала серію досліджень по уточненню процесу калібрування (встановлення реперних точок) окремих приладів промислової серії. Студенти, які виконували курсові роботи, були залучені до спостережень поляризації світла, повного внутрішнього відбивання світла та проводили вимірювання показника заломлення для розчинів кухонної солі зі зміною концентрації солі. Результатом сумісної роботи є комплект обладнання та методична розробка лабораторної роботи для студентів університету, зокрема природничого факультету, з використанням сучасного вітчизняного обладнання.

Висновки:

1. Виконання дослідницьких робіт студентами створює умови для розвитку їх творчих здібностей.
2. Вивчення теорії та її практичного застосування, виховує працелюбність та цілеспрямованість у досягненні поставленої мети.

3. За результатами дипломної роботи була підготовлена доповідь на міжнародну конференцію в м. Кишинів [16].
4. Згідно угоди між Кам'янець-Подільським національним університетом та інститутом напівпровідників АН України в лабораторію фізики, на умовах відповідально-го зберігання, був переданий прилад «Плазмон б», для використання в лабораторному практикумі.
5. Використання сучасного вітчизняного обладнання виховує патріотизм у майбутніх педагогів.

Список використаних джерел:

1. Treating a bridge between university and industry in small European countries: the role of the industrial liaison / D. Jones-Evans [et al.] // R&D management. – Oxford, 1999. – Vol. 29, № 1. – P.47-56.
2. Барблан А. Маркетинг как элемент нового мирового порядка в высшем образовании / А. Барблан // Alma mater. – 2002. – № 11. – С.27-35.
3. Мосолов В.В. Социально-экономические проблемы развития образования / В.В. Мосолов // Мир образования – образование в мире. – 2006. – № 2. – С.31-38.
4. Субетто А. И. Основания социального менеджмента образования: науч. доклад / А.И. Субетто. – М., 2006. – 73 с.
5. Губанова А.А. Особенности физических экспериментов используемых при изучении курса физики студентами естественно-научных специальностей / А.А. Губанова, О.В. Куликова, В.З. Никорич // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2014. – Вип. 20: Управління якістю підготовки майбутнього вчителя фізико-технологічного профілю. – С.260-264.
6. Атаманчук П.С. Педагог-физик XXI века. Основы формирования профессиональной компетентности / [Атаманчук П.С., Никифоров К.Г., Губанова А.А., Мыслинская Н.Л.]. – Калуга-Каменец-Подольский : изд. КТУ им. К.Э. Циолковского, 2014. – 268 с.
7. Компетентностный подход в педагогическом образовании : коллективная монография / под ред. проф. В.А. Козырева, проф. Н.Ф. Радионовой, проф. А.П. Тряпицкой – СПб. : Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2006. – 392 с.
8. Пискунова Е.В. Социокультурная обусловленность измененной профессионально педагогической деятельности учителя : монография / Е.В. Пискунова. – СПб. : Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2005. – 324 с.
9. Иверонова В.И. Физический практикум. Электричество и оптика / В.И. Иверонова. – М. : Наука, 1968. – 816 с.
10. Поляризация света [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://femto.com.ua/articles/part_2/3001.html
11. Вивчення інтерференції поляризованого світла за допомогою поляризаційного мікроскопу [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: http://www.fmf.npu.edu.ua/files/Kafedry/KZIPF/LabWorks_PDF/Optika/Cycle_02/453.pdf
12. Патент на корисну модель №46973 Україна, МПК А61К47/48, А61К39/44 / Нестерова Н.В., Носач Л.М., Повниця О.Ю., Загородня С.Д., Баранова Г.В., Головань А.В., Ушенін Ю.В., Христосенко Р.В., Імуносенсорна тест-система для виявлення в сироватках крові антитіл проти аденовірусів людини, Заявл. 27.07.2009; №u200907930. Опубл. 11.01.2010. Бюл. № 1.
13. Использование спектрометра плазмонного резонанса для исследования процесса структурирования воды [Маслюк Л.Н., Самойлов А.В., Ушенін Ю.В., Христосенко Р.В.] // Актуальные проблемы транспортной медицины. – 2008. – № 4 (14). – С.90-95.
14. Возрастные аспекты исследования взаимосвязи между агрегацией клеток крови и хромосомными aberrациями лимфоцитов периферической крови у больных с gliомами головного мозга [Гридина Н.Я., Болтина И.В., Ушенін Ю.В., Лапина А.В., Количниченко А.П., Величко О.Н.] // Проблемы старения и долголетия. – 2008. –Т. 17. – № 3. – С.328-337.
15. Дорожинский Г.В. Сенсорні прилади на основі поверхнево-го плазмонного резонансу : монографія / Дорожинський Г.В., Маслов В.П., Ушенін Ю.В. – К. : НТУУ «КПІ», 2016. – 263 с.
16. Surface Plasmon Resonance Analytical Devices Plasmon Series / A.V. Kushnir, A.O. Gubanova, V.P. Maslov, R.V. Khristosenko, Yu.V. Ushenin 8th International conference on materials science

and condensed matter physics September 12-16 Chishinau, Moldova Abstracts. – 2016, 371 p. – P.239.

А. О. Губанова

*Каменец-Подольский национальный университет
имени Ивана Огиенка*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВЯЗЕЙ УНИВЕРСИТЕТА С НАУЧНОЙ И НАУЧНО-ПРОМЫШЛЕННЫМИ ЛАБОРАТОРИЯМИ КАК ОДИН ИЗ АСПЕКТОВ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ПЕДАГОГА XXI ВЕКА

В статье приводится опыт использования связей университета с научными и научно-промышленными лабораториями в качестве одного из аспектов формирования профессиональной компетентности педагога XXI века. Описанный пример выполнения дипломной и родственных с ней двух курсовых работ студентами физико-математического факультета. Теоретический материал курсовых работ является составной частью теории распространения электромагнитных волн в различных средах. Рассматривается поляризация света, возникновение сдвига фаз между обыкновенным и необыкновенным лучами при двойном лучепреломлении, возникновение поверхностного плазмонного резонанса и нарушение условий полного внутреннего отражения света. Описан принцип действия приборов, использующих явление поверхностного плазмонного резонанса.

Указаны составляющие компетенции будущего специалиста – физика, которые формируются при выполнении самостоятельных работ, общения с сотрудниками научных лабораторий и во время участия студентов в научной конференции по физике сплошных сред.

Ключевые слова. профессиональная компетенция педагога-физика, поляризация света, полное внутреннее отражение, поверхностный плазмонный резонанс.

А. О. Gubanova

Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University

USING OF COMMUNICATION BETWEEN UNIVERSITY AND SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL LABORATORIES AS ONE ASPECT OF FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF TEACHERS XXI CENTURY

The article provides an example of the relationships of the University with scientific and industrial laboratories as one of the aspects of formation of professional competence of the teacher of the XXI century. Describes an example of implementation of a thesis and related course work of two students of physics and mathematics. The theoretical material coursework is an integral part of the theory of propagation of electromagnetic waves in different condensed matter. Discusses the polarization of light, the occurrence of phase shift between ordinary and extraordinary rays in double prominentia, the appearance of surface plasmon resonance and violations of the conditions of total internal reflection of light. The principle of operation of devices that use the phenomenon of surface plasmon resonance.

These components of competence of a future specialist – physics, which are formed when performing independent work, communication with staff of the research laboratories and during the students participation in the scientific conference on condensed matter physics.

Key words. professional competence of the teacher-physics, polarization of light, total internal reflection, surface plasmon resonance.

Отримано: 27.09.2016

УДК 37.025.7+159.955.2

І. П. Даценко¹, О. А. Лозовенко², Ю. П. Мінаєв¹

¹Запорізький національний університет

²Запорізький національний технічний університет

e-mails: iryna.datsenko@outlook.com1, Oksana_Loz@i.ua2, minaevy@mail.ru1

КРИТИЧНЕ І ПОНЯТІЙНЕ МИСЛЕННЯ: ЧИ НЕ Є ЦЕ РІЗНИМИ НАЗВАМИ ДЛЯ ВИЩОГО РІВНЯ РОЗВИТКУ МИСЛЕННЯ?

Детальний аналіз робіт вітчизняних та зарубіжних психологів і педагогів дозволив помітити фактичний збіг емпіричних характеристик вищого рівня мислення у різних дослідників. Відмінність назв для цього рівня мислення (формальне, понятійне, теоретичне, критичне) пов'язана з емпіричним характером проведених досліджень. У своїй теорії Л. Веккер зумів теоретично обґрунтувати відмінність мислення, названого ним понятійним, від нижчого рівня, базуючись на гіпотезі про специфічний принцип організації поняття (концепту). Наведені у порівняльних таблицях приклади прояву критичного та некритичного мислення збігаються з основними емпіричними характеристиками понятійного та допонятійного мислення в теорії Л. Веккера. Фіксація факту виведення характеристик більш високого рівня мислення з психічної структури поняття дозволяє зробити теоретично більш усвідомленою практичну роботу зі створення та вдосконалення технології розвитку критичного мислення.

Ключові слова: критичне мислення, понятійне мислення, формальне мислення, теоретичне мислення, теорія Л. Веккера.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Термін «критичне мислення» є доволі поширеним не лише в сучасних дослідженнях з теорії і методики навчання, зокрема фізики (див. напр. [6; с.8-10]), а й в опублікованих програмах і стандартах для середньої і вищої школи. Цей термін виник у Сполучених Штатах Америки ще на початку ХХ століття, але і досі не має чіткої дефініції. Зважаючи на зростаючу популярність досліджень так чи інакше пов'язаних із критичним мисленням, у 1987 році Американською філософською асоціацією було ініційовано спеціальне дослідження: протягом майже двох років 46 експертів, серед яких були як філософи, так і вчені-методисти та дослідники у галузі соціальних наук, намагалися досягнути консенсусу щодо визначення критичного мислення та його характеристик [13]. У результаті були визначені певні твердження щодо критичного мислення, з якими була згодна переважна більшість експертів. Ці твердження надали можливість сформулювати певні практичні рекомендації щодо розвитку критичного мислення в учнів та студентів, але проблема визначення самого поняття залишилася невирішеною.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В обзорі [16] вказується, що можна виокремити три підходи щодо розуміння критичного мислення: філософський, психологічний та дидактичний. Дослідники, які працюють у парадигмі першого з них, концентрують свою увагу на гіпотетичній

людині, так би мовити, ідеальному «критичному мислителі» і намагаються визначити характеристики мислення цієї людини. У наукових працях цього напрямку розглядаються питання щодо стандартів думки та застосування правил формальної логіки. Так, М. Ліпман розрізняє звичайне мислення і критичне мислення. Перше є спрощеним, оскільки не покладається на застосування стандартів або критеріїв. Критичне ж мислення М. Ліпман описує як комплексний процес, якому притаманна самокорекція та який спирається на стандарти об'єктивності, практичності, логічності [17].

У когнітивній психології склалася інша традиція – фокусувати увагу більше на тому, як насправді людина думає, ніж на тому, як вона може або має мислити за ідеальних обставин. Психологи схильні визначати критичне мислення описуючи типи діяльності, які може виконувати людина з розвиненим критичним мисленням [16].

Науковці-методисти, визначаючи критичне мислення, у переважній більшості спираються на праці Блума та його послідовників: вважається, що три найвищі рівні у так званій таксономії Блума (аналіз, синтез та оцінювання) являють собою критичне мислення [16].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. У психологічній науці існують й інші приклади рівневого поділу мислення. Ж. Піаже вищий рівень мислення називав формальним, або мисленням формальних операцій.

Л. Виготський наголошував на необхідності переходу від допонятійного, дитячого мислення до дорослого, понятійного. В. Давидов емпіричному мисленню протиставляв теоретичне. Але чому кожен з дослідників вирішив сформулювати власну назву для виявленої різнорівневості мислення? На нашу думку, причина такої ситуації полягає у тому, що дослідження згаданих психологів були проведені на емпіричному рівні. Усі вони, спираючись на власні експериментальні дані, фіксували перехід на якісно інший рівень мислення, вищий щабель його розвитку. Відмінність цього вищого рівня від попереднього була емпірично зафіксованим фактом, який не пояснювався теоретично. Відповідно, і назву цей рівень отримував за однією зі спостережуваних характеристик. Схоже, що така ж ситуація і з критичним мисленням: його дослідники помітили суттєву відмінність людей, мислення яких досягло високого рівня, і зафіксували її у назві.

Обґрунтування цієї гіпотези і стало нашою метою при написанні даної статті. Для того, щоб визначити, чи про один і той самий вищий рівень мислення ведуть мову різні психологи, розглянемо їх роботи дещо докладніше.

Виклад основного матеріалу дослідження. *Мислення у теорії інтелектуального розвитку Ж. Піаже.* У своїй теорії інтелектуального розвитку Ж. Піаже основну увагу приділяв розвитку мислення з дитячого і до дорослого віку. Він виділяв такі стадії розвитку інтелекту: сенсомоторний інтелект (0-2 роки); період підготовки та організації конкретних операцій (2-11 років), у якому виділені підперіод доопераціональних уявлень та підперіод конкретних операцій; формальні операції (11-15 років) [7, с.136].

На сенсомоторній та доопераціональній стадії мислення дитини егоцентричне, себе та об'єкти розглядаються тільки по відношенню до неї. Егоцентризм дитини зумовлює її нечутливість до суперечностей, намагання пов'язати будь-що з будь-чим (синкретизм). Піаже пояснював з позицій егоцентризму і ригідність дитячого мислення: оскільки маленька дитина не здатна оцінити чужу точку зору, вона не в змозі переглянути і власні думки з огляду на зміни в навколишньому середовищі.

На стадії конкретних операцій помилки дитячого мислення виправляються, але не всі й не одразу. Головним досягненням цього періоду є оволодіння поняттям оборотності операцій. Дитина набуває здатності здійснювати операції з класами та встановлювати між ними логічні зв'язки (на відміну від асоціативних зв'язків доопераціональної стадії). Але операції можуть виконуватися тільки з конкретними об'єктами.

На стадії формальних операцій пізнання стає гіпотетично-дедуктивним: егоцентризм поступається місцем децентрації; дитина стає здатною встановлювати формальні відношення, оцінювати можливий вплив усіх суттєвих факторів. Серед дослідників критичного мислення розповсюджено є думка, що перехід на стадію формальних операцій необхідний для розвитку критичного мислення [14]. У [12] прямо зазначається, що у випадках, коли учні у своєму розвитку не досягають стадії формальних операцій, їхні можливості використовувати навички критичного мислення є обмеженими у зв'язку із неможливістю усвідомити абстрактні ідеї.

Мислення в культурно-історичній теорії Л. Виготського. Л. Виготський висунув гіпотезу щодо співвідношення між нижчими та вищими психічними функціями. Згідно з нею, головна відмінність між ними полягає у рівні довільності, тобто природні психічні процеси люди не здатні контролювати, а вищими психічними функціями вони можуть свідомо керувати. Виготський дійшов висновку, що свідомо регуляція пов'язана з опосередкованим характером вищих психічних функцій. Так, значний вплив на розвиток мислення чинить мова. Саме слово стає засобом довільного спрямування уваги, абстрагування властивостей та їхнього синтезу у значення (формування понять). Процес утворення понять передбачає оволодіння ходом власних психічних процесів за допомогою функціонального застосування слова або знака [2, с.351]. У зв'язку з цим, вищий рівень мислення Л. Виготський назвав понятійним. Говорячи про дитяче мислення, яке знаходиться ще на допонятійному рівні,

Л. Виготський звертав особливу увагу на притаманну йому властивість пов'язувати на основі єдиного враження найрізноманітніші елементи, які не мають насправді внутрішнього зв'язку (синкретизм).

На відміну від Ж. Піаже, Л. Виготський не вважав перехід від нижчого рівня мислення до вищого об'єктивним природним процесом, який підпорядковується законам вікового дозрівання. Його експерименти виявили, що з одного боку, далеко не всі дорослі володіють понятійним мисленням; а з іншого – спеціально організоване навчання у молодшому шкільному віці (до стадії формальних операцій) сприяє розвитку наукових понять. Він наголошував на тому, що «...навчання і розвиток не співпадають безпосередньо, а являють собою два процеси, що знаходяться у дуже складних відношеннях. Навчання лише тоді є хорошим, коли воно йде попереду розвитку. Тоді воно пробуджується і викликає до життя цілу низку функцій, які знаходяться на стадії дозрівання, лежать у зоні найближчого розвитку. В цьому і полягає найголовніша роль навчання у розвитку» [2, с.433].

Л. Виготський увів у психологію поняття «зона найближчого розвитку», щоб розвести актуальний рівень розвитку дитини, який проявляється нею в індивідуальній діяльності, і той, більш високий рівень розвитку, який реалізується дитиною лише в рамках спільної діяльності з дорослим, область «не дозрілих, але дозріваючих функцій» [2, с.429]. Чимало дослідників підкреслюють важливість роботи у зоні найближчого розвитку дитини для сприяння формуванню у неї критичного мислення [16].

Розвиток мислення як проблема розвиваючого навчання у В. Давидова. З точки зору В. Давидова, традиційне навчання у молодшій школі не створює необхідних зон найближчого розвитку, а спрямоване на закріплення тих психічних функцій, які виникли ще у дошкільному віці: чуттєве спостереження, емпіричне мислення, механічна пам'ять. Емпіричне мислення виникає у людей як виражена словами форма діяльності органів чуттів, уплетена в реальне життя. Для нього характерне утворення і використання слів-найменувань, які дозволяють надати чуттєвому досвіду форму абстрактної загальності [4, с.103]. В емпіричному узагальненні не виділяються суттєві особливості самого предмета, внутрішній зв'язок його частин. Воно не забезпечує у пізнанні розрізнення явищ, зовнішніх ознак предметів та їхньої суті. Область мислительних процесів обмежена тут порівнянням конкретно-чуттєвих даних з метою виділення формально загальних ознак і складання класифікації, а також упізнанням конкретно-чуттєвих об'єктів з метою їх віднесення до того чи іншого класу [4, с.88].

На противагу емпіричному, теоретичне мислення оперує не уявленнями, а власне поняттями. Поняття виступає як така форма розумової діяльності, за допомогою якої відтворюється ідеалізований предмет та система його зв'язків, відображаючи у своїй єдності загальність матеріального об'єкта [4, с.105]. В основі теоретичного мислення лежить теоретичне (або змістовне) узагальнення. В. Давидов у своїй статті наводить короткий перелік відмінностей між емпіричним та теоретичним мисленням [3]. Ось деякі з них:

- ✓ Емпіричні знання з'являються під час порівняння предметів та уявлень про них, що дозволяє виокремити в них однакові загальні властивості. Теоретичні знання виникають шляхом аналізу ролі та функцій деякого особливого відношення всередині цілісної системи, яке разом з тим слугує генетично вихідною основою для всіх її проявів.

- ✓ Емпіричні знання, основою яких є спостереження, відображають зовнішні властивості предметів та спираються на наочні уявлення. Теоретичні знання, що виникають на основі мисленнєвого перетворення предметів, відображають їхні внутрішні відносини та зв'язки, і таким чином виходять за межі чуттєвих уявлень.

- ✓ Конкретизація емпіричних знань полягає у підборі ілюстрацій, прикладів, які входять до відповідного класу предметів. Конкретизація теоретичних знань складається з виведення та пояснення особливих та одиничних проявів цілісної системи з її загальної основи.

✓ Необхідним засобом фіксації емпіричних знань є слова-терміни. Теоретичні знання перш за все виражаються у способах розумової діяльності, а потім уже в різноманітних символічно-знакових системах.

Допонятійний та понятійний рівні мислення в теорії Л. Веккера. Мислення у єдиній теорії психічних процесів Л. Веккера трактується як міжмовний оборотний переклад. Які мови маються на увазі? Автор теорії доходить висновку, що «інформаційно-психологічна специфічність організації мислення полягає в тому, що воно являє собою процес неперервно здійснюваного оборотного перекладу інформації з безпосередньо психологічної мови просторово-предметних структур (і пов'язаних з ними модально-інтенсивностей параметрів), тобто з мови образів, на психолінгвістичну мову, представлену мовленнєвими сигналами» [1, с.273]. При цьому «думка як структурна одиниця і результат розумового процесу в її психологічній специфічності являє психічно відображене відношення як інваріант оборотного перекладу з однієї мови на іншу» [1, с.274].

Зазначимо принагідно, що усвідомлення вже цих загальних положень теорії Л. Веккера дозволило нам розробити серію спеціальних вправ, які сприяють розвитку мислення учнів та студентів під час навчання фізики та впевнитися в їх ефективності [5]. Зараз же мова піде про те, що існує розмежувальна лінія не лише між розумовим та дорозумовим пізнанням. Існують суттєві відмінності між допонятійним та понятійним рівнями мислення. обґрунтування

Існування такого поділу всередині сфери розумових процесів було відомо і до Веккера, про що він і пише: «... питання про емпіричні відмінності між допонятійним та понятійним рівнями розумових процесів вивчене в експериментальній психології значно ґрунтовніше, ніж це зроблено по відношенню до диференціації основних властивостей розумових і дорозумових процесів, відокремлених зовнішньою межею усієї сфери мислення» [1, с.290].

У чому ж тоді заслуга Л. Веккера, на яку ми хочемо звернути увагу? Річ у тім, що він перейшов з експериментального рівня дослідження на теоретичний. Йому вдалося висунути гіпотезу стосовно причини спостережуваних відмінностей між допонятійним та понятійним мисленням. У його теорії відомі й до нього експериментальні факти постають як дедуктивні наслідки його гіпотези.

Але перед тим, як запропонувати гіпотезу, Л. Веккер наводить «парний схематичний перелік головних характеристик, розташованих по різні боки кордону, що відділяє рівні допонятійного та понятійного мислення» [1, с.290]. Для нас цей перелік є важливим тому, що він майже не відрізняється від тих порівняльних переліків *докритичного та критичного* мислення, які можна знайти в літературі. Але на відміну від робіт з критичного мислення, де обговорювані відмінності лише фіксуються на емпіричному рівні наукового дослідження, у Веккера вони **пояснюються** як логічні наслідки його гіпотези. Перелік основних емпіричних характеристик допонятійного та понятійного мислення з монографії Л. Веккера [1, с.290] наведений у *табл. 1*.

Ми навели цей «парний схематичний перелік» у повному обсязі, тому що з власного досвіду знаємо, що з працями Л. Веккера фізики-методисти у своїй більшості знайомі значно гірше, ніж з публікаціями про критичне мислення. Порівнюючи наведений перелік з відомими характеристиками критичного мислення, кожний неупереджений дослідник може самостійно впевнитися, що ми маємо справу з такою ситуацією, коли один й той самий експериментальний факт (наявність двох якісно різних рівнів мислення) знаходить своє відображення у зовсім різних, на перший погляд, термінах.

Наведемо декілька прикладів. Чимало авторів, які пишуть про критичне мислення, для пояснення цього поняття використовують таблиці характеристик критичного та некритичного мислення. Це надає нам можливість порівняти наведену вище таблицю про допонятійне/понятійне мислення, складену Веккером, з таблицями про критичне/некритичне мислення різних авторів. Ось деякі результати такого порівняння:

- *егоцентризм* згадується і як емпірична характеристика допонятійного мислення (див. *табл. 1*), і як приклад прояву некритичного мислення (див. [15, 19]);
- на *трансдуктивний характер зв'язку* предпонятійних структур звертається увага у пункті III таблиці Веккера, а у таблицях про критичне/некритичне мислення наводяться такі приклади прояву некритичного мислення як пропонування необґрунтованих висновків [18] та переплутування (змішування) припущень із фактами [19];
- на такий дефект розуміння як *нечутливість до логічної суперечності* вказується у пункті VII таблиці Веккера, а серед проявів некритичного мислення виділяють такі: прийняття тверджень без перевірки, уникання оцінки ідей, висування тверджень, що ґрунтуються на нелогічному та ірраціональному мисленні [19], несамокритичність, задоволеність першими результатами [11].
- *індуктивно-дедуктивний характер зв'язку* понятійних структур вказується як такий, що притаманний понятійному мисленню (див. пункт III), а ознаками критично мислячої людини є такі: вона використовує логіку [19], робить обґрунтовані, чіткі та ясні висновки [18].

Таблиця 1.

Емпіричні характеристики допонятійного та понятійного мислення

I	
Егоцентризм допонятійного мислення	Перецентрація та інтелектуальна децентрація в понятійному мисленні
II	
Неузгодженість об'єму та змісту в предпонятійних структурах.	Понятійні структури як власне логічні класи, в яких узгоджені зміст та об'єм
III	
Трансдуктивний характер зв'язку предпонятійних структур	Індуктивно-дедуктивний характер зв'язку понятійних структур
IV	
Синкретизм та переважання з'єднувальних конструкцій у допонятійному мисленні	Ієрархізованість та переважання підрядних конструкцій у понятійному мисленні
V	
Неузгодженість інваріантних та варіативних компонентів у предпонятійних структурах	Адекватне співвідношення інваріантних та варіативних компонентів у понятійних структурах
VI	
Неповнота оборотності операцій у допонятійному мисленні	Сформованість ансамблів оборотних операцій у понятійному мисленні
VII	
Нечутливість до логічної суперечності та переносного розуміння як вияв дефектів розуміння	Вищий рівень та повнота розуміння в понятійному інтелекті

Зрозуміло, що в усіх таблицях мова йде про емпіричні характеристики мислення, однак численні збіги не можуть не наводити на думку, що ми маємо справу з різними термінами, які описують одне й те саме явище.

У терміні *критичне мислення* відображена одна із властивостей мислення більш високого рівня, а саме – його критичність (див. пункт VII у переліку). Термін же *понятійне мислення* безпосередньо пов'язаний з гіпотезою, яку обґрунтував Л. Веккер. Власне ж у гіпотезі мова йде про той принцип організації поняття (концепту), з якого і випливають усі емпірично спостережувані характеристики понятійного мислення, які відрізняють його від допонятійного. Підбиваючи підсумки власних обґрунтувань, автор єдиної теорії психічних процесів пише: «Таким чином, теоретичний аналіз показує, що всі описані вище емпіричні характеристики понятійної думки можуть бути в першому наближенні представлені як наслідки перевірюваного принципу її організації, який полягає в тому, що психічна структура концепту є інваріантом міжмовного перекладу, який ведесться мінімум на двох рівнях узагальненості» [1, с.342].

Висновки і перспективи подальших досліджень. Який же практичний висновок для теорії та методики навчання фізики можна зробити з поміченого нами фактич-

ного збігу характеристик *критичного* та *понятійного* мислення? Виведення характеристик більш високого рівня мислення з психічної структури поняття (концепту), на що вказав Л. Веккер, робить теоретично більш усвідомленою практичну роботу зі створення та вдосконалення технології розвитку критичного мислення. Конкретні результати такого теоретичного усвідомлення, які приводять до практичних методичних рекомендацій, ми плануємо представити в наших подальших публікаціях.

Список використаних джерел:

1. Веккер Л.М. Психика и реальность: единая теория психических процессов / Л.М. Веккер. – М. : Смысл, 1998. – 685 с.
2. Выготский Л.С. Психология / Л.С. Выготский. – М. : ЭКСМО-Пресс, 2000. – 1008 с. – (Серия «Мир психологии»).
3. Давыдов В.В. Концепция гуманизации российского начального образования (необходимость и возможность создания целостной системы развивающего начального образования) [Электронный ресурс] / В.В. Давыдов // Психологическая наука и образование. – 2000. – № 2. – Режим доступа до журналу: <http://psyjournals.ru/psyedu/2000/n2/Davydov.shtml> (дата звернення 14.06.2016).
4. Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения: Опыт теоретического и экспериментального психологического исследования / В.В. Давыдов. – М. : Педагогика, 1986. – 240 с.
5. Мінаєв Ю.П. Вправи для навчання учнів мови фізики / Ю.П. Мінаєв, Н.І. Тихонська // Фізика та астрономія в школі. – 2006. – № 5. – С. 17-21.
6. Мінаєв Ю.П. Технологія розвитку критичного мислення при навчанні природничо-математичних дисциплін / Ю.П. Мінаєв // Збірник наукових праць. Педагогічні науки. – Херсон : Видавництво ХДПУ, 2002. – Вип. 32. – Ч. II. – С.85-90.
7. Пиаже Ж. Психология интеллекта / Ж. Пиаже. – СПб. : Питер, 2003. – 192 с.
8. Сисоева О.А. Развитие критического мышления у процессе vivчення фізико-математичних дисциплін на основі використання інформаційно-телекомунікаційних технологій / О.А. Сисоева // Педагогіка і психологія професійної освіти : науково-методичний журнал. – Львів, 2008. – № 4. – С.179-184.
9. Сусь Б.А. Формування фахової компетентності майбутніх вчителів шляхом розвитку їх критичного мислення / Б.А. Сусь, Б.Б. Сусь // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2013. – Вип. 19: Інноваційні технології управління якістю підготовки майбутніх учителів фізико-технологічного профілю. – С.55-57.
10. Терещук С. Развитие критического мышления учнів на уроках фізики в старшій школі / С. Терещук // Фізика та астрономія в школі. – 2008. – № 1. – С.13-17. – (Наука – вчителю).
11. Glatthorn, A.A., Baron, J. The Good Thinker // Developing Minds: A Resource Book for Teaching Thinking. Revised Edition, Volume 1 (edited by Arthur L. Costa.). – Association for Supervision and Curriculum Development, Alexandria, Va., 1991. – P.63-67.
12. Behar-Horenstein, L.S., & Niu, L. Teaching critical thinking skills in higher education: A review of the literature // Journal of College Teaching & Learning, 8(2). – 2011. – P.25-42.
13. Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction. Executive Summary «The Delphi Report». By Dr. Peter A. Facione, California Academic Press, 1990 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.insightassessment.com/content/download/623/4009/file/DEX+2014+reprinting.pdf> (дата звернення 14.06.2016)
14. Kennedy, M., Fisher, M.B., & Ennis, R.H. (1991). Critical thinking: Literature review and needed research. In L. Idol & B.F. Jones (Eds.), Educational values and cognitive instruction:

Implications for reform (pp. 11-40). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum & Associates.

15. Kurland, D.I. What is Critical Thinking? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.criticalreading.com/critical_thinking.htm (дата звернення 14.06.2016)
16. Lai, E.R. (2011). Critical thinking: A literature review. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.pearsonassessments.com/hai/images/tmrs/CriticalThinkingReviewFINAL.pdf (дата звернення 14.06.2016)
17. Lipman, M. Critical thinking: What can it be? [Електронний ресурс] // Educational Leadership, (1988), p. 38-43. – Режим доступу до журналу: http://www.ascd.org/ASCD/pdf/journals/ed_lead/el_198809_lipman.pdf (дата звернення 14.06.2016)
18. Paul, R. Critical Thinking: What Every Person Needs To Survive In A Rapidly Changing World, (Santa Rosa, CA: Foundation for Critical Thinking, 1993), 157.
19. Suter, W.N. Introduction to Educational Research: A Critical Thinking Approach. Second Edition, 2012. SAGE Publication, Inc.

И. П. Даценко¹, О. А. Лозовенко², Ю. П. Мінаєв¹

¹ Запорозький національний університет,

² Запорозький національний технічний університет

КРИТИЧЕСКОЕ И ПОНЯТИЙНОЕ МЫШЛЕНИЕ: НЕ РАЗНЫЕ ЛИ ЭТО НАЗВАНИЯ ДЛЯ ВЫСШЕГО УРОВНЯ РАЗВИТИЯ МЫШЛЕНИЯ?

Детальный анализ работ отечественных и зарубежных психологов и педагогов позволил заметить фактическое совпадение эмпирических характеристик высшего уровня мышления у разных исследователей. Отличие названий для этого уровня мышления (формальное, понятийное, теоретическое, критическое) связано с эмпирическим характером проведенных исследований. В своей теории Л. Веккер сумел теоретически обосновать отличие мышления, названного им понятийным, от низшего уровня, основываясь на гипотезе о специфической организации понятия (концепта). Приведенные в сравнительных таблицах примеры проявления критического и некритического мышления совпадают с основными эмпирическими характеристиками понятийного и допонятийного мышления в теории Л. Веккера. Фиксация факта выведения характеристик более высокого уровня мышления из психической структуры понятия позволяет сделать теоретически более осознанную практическую работу по созданию и усовершенствованию технологии развития критического мышления.

Ключевые слова: критическое мышление, понятийное мышление, формальное мышление, теоретическое мышление, теория Л. Веккера.

I. P. Datsenko¹, O. A. Lozovenko², Yu. P. Minaiev¹

¹ Zaporizhzhya national university,

² Zaporizhzhya national technical university

CRITICAL AND CONCEPT THINKING: IF THEY ARE JUST DIFFERENT NAMES FOR THE HIGHEST ORDER OF THINKING

It is known that different terms can be used for describing highly developed thinking: in Piaget's theory it is the fourth stage of cognitive development – the formal operational period; Vygotsky emphasized that it is important for a person to pass from childish thinking to adult concept thinking; Davydov wrote about theoretical thinking; at the beginning of 20th century the term 'critical thinking' arose. Therefore, existence of the high level of thinking was detected by many psychologists but it was named differently depending on characteristics which were under investigation in a particular research. Vekker proceeded from empirical researches to theoretical and in his theory of cognitive processes the experimental findings became the consequences. Understanding of the theory could help in improving techniques for developing critical thinking skills.

Key words: critical thinking, concept thinking, formal thinking, theoretical thinking, Vekker's theory.

Отримано: 23.06.2016

С. І. Дмитрук

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
e-mail: s.i.dmitruk73@gmail.com

ЦІЛЬОВІ ОРІЄНТАЦІЇ У СИСТЕМІ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ НА УРОКАХ ФІЗИКИ В СТАРШІЙ ШКОЛІ

У статті розкрито використання цільових орієнтацій у системі експериментальної підготовки на уроках фізики в старшій школі. Розглянута проблема результативної пізнавальної діяльності школярів, була і залишається актуальною, особливо, якщо результат навчання співвідносити не лише з кількісними, але й якісними показниками знань. Якість фізичної освіти органічно пов'язана зі світоглядним і методологічним аспектами освіченості, а, отже, завжди набуває особистісно орієнтованих властивостей. Щоб підвищити результативність процесу навчання взагалі і покращити якість фізичної освіти зокрема, необхідно здійснити перехід від інформаційно-репродуктивних до пошуково-креативних особистісно орієнтованих технологій навчання, що призводить до прогнозованої пізнавальної діяльності. Проведенню експериментальних досліджень приділяється особлива увага, оскільки їх мета – не лише формування практичних здобутків, установлення зв'язку теорії з практикою, але й виховання в учнів ціннісних особистісних якостей: відповідальності, працьовитості, колективізму та інших.

Ключові слова: експериментальна компетентність; педагогічна освіта; методика викладання; міжпредметні зв'язки; експеримент.

Проблема результативної пізнавальної діяльності школярів, була і залишається актуальною, особливо, якщо результат навчання співвідносити не лише з кількісними, але й якісними показниками знань. Якість фізичної освіти [5] органічно пов'язана зі світоглядним і методологічним аспектами освіченості, а, отже, завжди набуває особистісно орієнтованих властивостей. Щоб підвищити результативність процесу навчання взагалі і покращити якість фізичної освіти зокрема, необхідно здійснити перехід від інформаційно-репродуктивних до пошуково-креативних особистісно орієнтованих технологій навчання, що призводить до прогнозованої пізнавальної діяльності.

Проведенню експериментальних досліджень приділяється особлива увага, оскільки їх мета – не лише формування практичних здобутків, установлення зв'язку теорії з практикою, але й виховання в учнів ціннісних особистісних якостей: відповідальності, працьовитості, колективізму та інших [4].

У ході виконання лабораторних робіт старшокласниками розвивається експериментальна компетентність: вони вивчають конструкцію, призначення і правила експлуатації приладів, учаться користуватися ними, пізнають загалом порядок виконання основних дослідів, складають установки за схемами й описами, які вміщені в підручниках; опановують технології виконання різних видів шкільного фізичного експерименту; навчаються чітко демонструвати передбачені інструкцією досліди, супроводжувати досліди чіткими поясненнями, робити записи і зарисовки в зошиті; здобувають навички в дотриманні правил безпеки роботи під час проведення усіх видів навчального експерименту [2].

Роботи фізичного практикуму допомагають знайомству з різними методами в підготовці, виготовленні і монтажі обладнання, розвивають дослідницькі нахили, формують уміння застосовувати здобуті знання для вирішення практичних завдань. Практичний досвід переконує [6], що важливим в експериментальній підготовці школярів є забезпечення чіткої цілеспрямованості щодо суті та місця передбачених спостережень і дослідів, пояснень експериментальних завдань. Доцільно організовані експериментальні дослідження активізують думку учнів, привчають їх самостійно моделювати конкретні життєві ситуації, які пов'язані з навчальним експериментом.

У цій діяльності експериментальна складова, теоретичні аспекти практичної підготовки школяра розгортаються завдяки об'єднанню цільових орієнтацій змісту шкільного курсу фізики і змісту експериментальної підготовки. Така постановка проблеми вимагає якісно нового підходу до формування експериментальної компетентності випускників загальноосвітніх закладів. У діючих освітніх стандартах та навчальних програмах прогнозований рівень навченості не визначається об'єктивними показниками, що орієнтували б навчальний процес на формування в учня практично значимих знань [1].

Для усунення такого протиріччя – змістове наповнення з однієї сторони і відсутність конкретизованої мети діяльності з іншого боку – як цілеспрямуючий засіб навчання школярів використовували цільову програму – організаційний документ, що визначає змістовий компонент навчального

матеріалу в особистісно-діяльнісному аспекті його реалізації [1]. У цільовій програмі задаються об'єктивні орієнтири щодо змісту шкільного курсу фізики та експериментальної підготовки випускників (таблиця 1).

Таблиця 1.

Цільова програма

№ з/п	Змістові орієнтири експериментальної підготовки учнів	Рівень знань	
		Початковий	Кінцевий
1.	Спостереження проявів електричних явищ у природі	ПОЗ	У
2.	Спостереження картин силових ліній електричного поля	РО	П
3.	Використання для вимірювань амперметра та вольтметра	ПОЗ	Н
4.	Визначення загальних характеристик приладів	РО	У
5.	Дотримання правил роботи з приладами	ПОЗ	У
6.	Визначення сили струму, напруги і електросмності	РО	ПОЗ
7.	Оцінка абсолютної та відносної похибки вимірювань	ПОЗ	У

Особливість цільової програми полягає в чіткому окресленні якісних показників знань: заучування знань (ЗЗ), наслідування (НС), розуміння основного (РО), повне опанування знань (ПОЗ), уміння (У), навичка (Н), переконання (П), що співвідносяться як із змістом курсу фізики та змістом експериментальної підготовки [1; 2].

Складність експериментальних завдань, які пропонуються школярам від однієї лабораторної роботи до наступної, постійно зростає. Учитель при цьому опирається як на попередній досвід учня, який він одержав у ході навчально-пізнавальної діяльності в школі, так і на досвід, який набутий за повсякденної діяльності. Такі елементи знань повинні більшою мірою базуватися на суб'єкт-об'єктній основі активності дитини в навчальному процесі [1].

Наш досвід організації експериментальної підготовки старшокласників ґрунтується на описаному вище підході [1]. Можливість використання цільових програм проілюструємо на прикладі теми «Електричне поле і струм» (11 клас).

На основі цільової програми (таблиця 1) нескладно орієнтувати всі види діяльності, які впливають на експериментальну підготовку учнів, добираючи характерні завдання на кожному етапі цього процесу.

Розпочинається розвиток експериментальної компетентності в ході проведення демонстраційних дослідів. У темі передбачено проведення такої системи демонстрацій:

- електричне поле заряджених кульок;
- будова і дія конденсатора постійної та змінної ємності;
- енергія зарядженого конденсатора;
- залежність сили струму від ЕРС джерела і повного опору кола.

Демонстраційний експеримент у процесі навчання відіграє різноманітні функції. Завдяки йому одержують

вихідні дослідні дані для вивчення теоретичних питань. Експеримент є матеріальною моделлю відповідної гіпотези, допомагає емпірично перевірити теоретичні наслідки досліджуваного закону.

Важливими є демонстрації для ілюстрації пояснень вчителя. Навіть у випадках, коли з досліджуваними явищами учні зустрічались у повсякденному житті (взаємодія заряджених тіл, джерела і споживачі електричного струму) такі досліді, як показує практика, все ж таки варто проводити. Вони мають високу педагогічну ефективність, оскільки вчитель керує спостереженнями учнів та звертає їхню увагу на важливі обставини, що допомагають зрозуміти сутність явища.

Для проведення демонстраційних експериментів обираємо об'єкти та використовуємо засоби, що:

- а) забезпечували високу наочність явища, що вивчається;
- б) відображали найбільш повно і доступно закономірності явища чи досліджуваних процесів;
- в) відтворювали процеси просто і зрозуміло;
- г) не повторювали матеріал підручника і забезпечували розвиток спостережливості та допитливості.

Лабораторні роботи та практикуми вважали головною та визначальною ланкою у процесі розвитку експериментальної компетентності. Її складові в тій чи іншій мірі відпрацьовували й при проведенні короткочасних фронтальних дослідів. У ході вивчення теми «Електричне поле і струм» учні виконували лабораторну роботу «Визначення витраченої електроенергії». Пізніше в ході фізичного практикуму виконувались ще дві роботи: «Визначення енергії зарядженого конденсатора» та «Дослідження властивостей електронно-діркового переходу».

Рівень опорних знань це своєрідний «пусковим механізм» результативного навчання. Для успішного протікання процесу експериментальної підготовки, перед виконанням лабораторної роботи чи роботи фізичного практикуму, цей рівень обов'язково з'ясувався [2]. Щоб виявити рівень опорних знань (зміст відповідних тем шкільного курсу фізики) та експериментальна складова цього навчального матеріалу) школярам пропонувались відповідні діагностичні завдання:

1 (РО). Дайте означення поняттям: заряд, ємність, обкладки конденсатора, діелектрична проникність, робота та потужність електричного струму, напівпровідник.

2 (ПОЗ). Запропонуйте доступну версію пояснення причинно-наслідкової зумовленості залежності потужності електричного струму від сили струму та напруги у колі.

3 (ПОЗ). Для чого в даній роботі застосовують реостат (потенціометр)?

4 (РО). Як визначається робота електричного струму на ділянці кола?

5 (ПОЗ). Запропонуйте доступну версію пояснення причинно-наслідкової зумовленості залежності потужності електричного струму від сили струму та напруги у колі.

6 (РО). Порекомендуйте спосіб за допомогою якого можна було б визначити затрачену електроенергію.

7 (НС). Поясніть назву поняття конденсатор. Яка будова плоского конденсатора?

8 (РО). Чи потрібно дотримуватись полярності у під'єднанні конденсатора? Якого? Чому?

9 (РО). У роботі використовується конденсатор ємністю 2 мкФ. Виразіть це в одиницях системи СІ.

10 (РО). Яким чином визначають величину енергії зарядженого конденсатора?

11 (ПОЗ). Опишіть, яким способом можна продемонструвати існування енергії зарядженого конденсатора?

12 (ПОЗ). Яку ємність має батарея з двох конденсаторів ємністю 2 мкФ та 6 мкФ, якщо вони сполучені паралельно?

13 (РО). Які найхарактерніші властивості мають напівпровідникові речовини? Що таке власна і домішкова провідність напівпровідників?

14 (ПОЗ). Які рухоми носії заряду є в чистому напівпровіднику? Що відбувається при зустрічі електрона з діркою?

15 (ПОЗ). Які прилади називаються діодами? Як зняти їх вольт-амперну характеристику? Поясніть провідність діода в прямому і зворотному напрямках.

Якщо в процесі допуску до виконання роботи рівень первинної обізнаності школяра виявлявся недостатнім, то це було підставою для надання відповідних консультацій (залучалися учні з кращою підготовкою), перш ніж виконувати експериментальні завдання.

У частині діяльності, яка стосувалась виконання та осмислення спостережень, дослідів, досліджень, також орієнтувались на вимоги цільової програми. Основний зміст цілеорієнтацій зводився до того, що відповідно до вищих рівнів, окреслених програмою, більше уваги та навчального часу надавались проведенню спостережень, дослідів, досліджень тощо, що стосувалися вогнішого навчального матеріалу. Вимагали, щоб у своїх звітах школярі все більшою мірою подавали відповідні викладки, якими б засвідчували власний рівень змістової обізнаності та готовності проводити експериментальні дослідження. Нижче наводимо описи окремих дослідів щодо окресленої теми.

1. *Визначення витраченої електроенергії.* Для вимірювання роботи електричного струму потрібно мати прилад, який би враховував напругу, силу струму і час його проходження. Такими приладами є електричні лічильники що встановлюються скрізь, де використовується електрична енергія. Основною частиною приладу є маленький електричний двигун, який з'єднаний з лічильником обертів. Швидкість обертання ротора електродвигуна при постійній напрузі на обмотці залежить від струму, який споживається електроприладами. Шкала лічильника проградуїрована в одиницях роботи (кВт·год.). Роботу електричного струму в квартирі підраховують за показами лічильника, які зняті на початку і в кінці споживання електричної енергії.

2. *Визначення енергії зарядженого конденсатора.* Конденсатор великої ємності (50-100 мкФ) заряджають від джерела постійного струму напругою 5-10 В і розряджають через електричну лампочку. При цьому лампочка яскраво спалахує. Учням пояснювали, що електрична енергія зарядженого конденсатора переходить у внутрішню енергію нитки розжарювання і енергію випромінювання. Дослід повторювали декілька разів, кожний раз зменшуючи напругу джерела струму під час зарядки конденсатора. Учні помічали, що чим менша напруга, до якої заряджається конденсатор, тим менш яскраво спалахує лампочка при розряджанні конденсатора. Приходили до висновку, що енергія зарядженого конденсатора тим більша, чим більшою є напруга, до якої він заряджений.

Встановивши початкову напругу, повторювали початковий дослід, зменшуючи ємність конденсатора. Помічали, що при розрядці конденсатора лампочка спалахувала тим слабкіше, чим менша електроємність конденсатора. Отже, енергія зарядженого конденсатора тим більша, чим більша електроємність конденсатора.

Досліді показували залежність енергії зарядженого конденсатора від його ємності та різниці потенціалів: $W_e = CU^2/2$.

3. *Дослідження властивостей електронно-діркового переходу.* Склали електричне коло з послідовно увімкненого напівпровідникового діода, реостата (10 кОм), гальванометра (амперметра), батарейки вольтметра. Батарейку спочатку вмикали у непропускному режимі. Замкнувши коло помічали, що струм в колі відсутній. Струм буде практично відсутній і під час заміни батарейки універсальним випрямлячем (подавали вищу напругу).

Далі змінювали полярність дродів, які приєднані до кристалу напівпровідника. Гальванометр відразу фіксував наявність струму у колі. У цьому випадку зовнішнє електричне поле, яке прикладене до кристала, послаблювало поле електронно-діркового переходу. В результаті посилювалась дифузія електронів і дірок через р-п перехід.

Електричний струм, який протікає через р-п перехід у пропускному напрямку називається прямим. Збільшували прикладену до кристала напругу, помічали, що зростає й прямий струм. Залежність між прямою напругою і струмом була практично лінійна. Про це свідчив майже синхронний рух стрілок вольтметра і амперметра. На основі результатів дослідів креслилась вольт-амперна характеристика електронно-діркового переходу.

Для учнів, які цікавляться фізикою і швидко справляються з поставленими завданнями, ми пропонували спеціально розроблені додаткові експериментальні завдання [4]. Цільове призначення таких завдань полягало у наступному поглибленні рівня експериментальної підготовки старшокласників. Наголошували, що вдумливе виконання таких завдань значно пришвидшує процедуру експериментальної підготовки школярів. Наприклад, такі завдання:

1 (У). Опишіть процес експериментального визначення роботи електричного струму.

2 (У). Спроектуйте досліди для експериментального доведення факту, що кількість теплоти, яка виділяється в провіднику під час проходження в ньому струму, пропорційна квадратові сили струму, опорів провідника й часові проходження струму.

3 (У). Як продемонструвати залежність опору напівпровідників від освітленості?

4 (У). Знаючи ємність і робочу напругу конденсатора постійної ємності, знайдіть номінальне значення енергії, яку може мати конденсатор. Знайдіть ємність батареї, якщо три таких конденсатори з'єднати спочатку послідовно, а потім паралельно.

Завершальний етап кожного лабораторного дослідження – це доведення рівня експериментальної підготовки в рамках конкретної теми до межі вимог і потреб часу. Як предметна, так і експериментаторська основи майбутнього випускника продовжували шліфуватися в процесі наступного узагальнення і систематизації навчального матеріалу згідно цільової програми. Наводимо нижче описи завдань стосовно до окресленої теми, які мають конкретну експериментальну спрямованість та в яких містяться вимоги щодо експериментаторської підготовки школяра. Стосовно до розглядуваної теми вони мають такий характеру:

1 (П). Доведіть, чому в електричній системі автомобіля для накопичення електроенергії використовують не конденсатор, а електролітичний акумулятор.

2 (У). Для визначення вологості зерна використовують електричну схему з плоским конденсатором, між пластинами якого насипають зерно тієї чи іншої культури (зерно є діелектриком). Встановіть, як залежить ємність такого конденсатора від вологості зерна.

3 (П). Яких правил безпеки праці потрібно дотримуватись при експериментальному вивченні будови та принципу дії електричних приладів?

4 (ПОЗ). Опишіть процес зняття вольт-амперної характеристики діода.

5 (У). Змодельуйте демонстрацію залежності опору напівпровідників від температури.

6 (У). Спроектуйте дослід для визначення витраченої електроенергії.

У цілому приходимо до висновку, що експериментальна підготовка старшокласників, яка здійснювалась на основі використання цільових програм, сприяла саморозвитку, самовизначенню і самореалізації майбутніх випускників. Умовою успішного забезпечення системи експериментальної підготовки старшокласників був перехід на підручники та навчальні посібники, які відповідали описаній ідеології [2].

Такий підхід створював умови для опанування школярами формами і методами творчого пізнання; супроводжувався постійним розвитком ініціативи і творчою діяльністю. Навчання відбувалось в атмосфері доброзичливості, взаємодопомоги, підвищувалась ефективність пізнавального процесу, поглиблювалось засвоєння матеріалу. А це сприяло опануванню методологією дослідницької діяльності, удосконаленню навичок роботи з навчальною літературою і технічною інформацією, вихованню відповідальності перед своїми товаришами [2].

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики : [монографія] / П.С. Атаманчук. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет, інформаційно-видавничий відділ, 1999. – 174 с.

2. Атаманчук П.С. Нові інформаційні технології у розвитку лабораторного практикуму з фізики / П.С. Атаманчук, С.І. Дмитрук, В.В. Мендерецький // Зб. наук. праць Уманського держ. пед. ун.-ту імені Павла Тичини. – Умань : СПД Жовтий : Наук. світ, 2008. – Ч. 2. – С.24-29.
3. Атаманчук П.С. Методична система експериментальної підготовки майбутніх учителів фізики / П.С. Атаманчук, С.І. Дмитрук, В.В. Мендерецький // Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції «Фізико-технічна і фізична освіта у гуманістичній парадигмі», (м. Керч, 10-13 вересня 2009 року). – Керч : РВВ КДМУ, 2009. – 216 с. – С.5-7.
4. Дмитрук С.І. Сучасна система навчального фізичного експерименту / С. І. Дмитрук // Збірник наукових праць молодих вчених Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2009. – Вип. 1. – 314 с. – С.130-132.
5. Ляшенко О.І. Взаємозв'язок теоретичного та емпіричного в навчанні фізики : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 / О.І. Ляшенко ; Інститут педагогіки АПН України. – К., 1996. – 50 с.
6. Мендерецький В.В. Психолого-педагогічні засади формування експериментальної компетентності школярів / В.В. Мендерецький, С.І. Дмитрук // Педагогічні науки та освіта : збірник наукових праць Запорізького обласного інституту післядипломної педагогічної освіти. – Запоріжжя : КЗ «ЗОШПО» ЗОР, 2009. – Вип. 5. – С.40-51.

С. І. Дмитрук

Кам'янець-Подільський національний університет
імені Івана Огієнка

ЦЕЛЕВЫЕ ОРИЕНТАЦИИ В СИСТЕМЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ НА УРОКАХ ФИЗИКИ В СТАРШЕЙ ШКОЛЕ

В статье раскрыто использование целевых ориентаций в системе экспериментальной подготовки на уроках физики в старшей школе. Рассмотрена проблема результативной познавательной деятельности школьников, была и остается актуальной, особенно, если результат обучения соотносить не только с количественными, но и качественными показателями знаний. Качество физического образования органически связано с мировоззренческим и методологическим аспектам образованности, а, следовательно, всегда приобретает личностно ориентированных свойств. Чтобы повысить результативность процесса обучения вообще и улучшить качество физического образования в частности, необходимо осуществить переход от информационно-репродуктивных к поисково-креативных личностно ориентированных технологий обучения, что приводит к прогнозируемой познавательной деятельности. Проведению экспериментальных исследований уделяется особое внимание, поскольку их цель – не только формирование практических достижений, установления связи теории с практикой, но и воспитание у учащихся ценностных личностных качеств: ответственности, трудолюбия, коллективизма и других.

Ключевые слова: экспериментальная компетентность; педагогическое образование; методика преподавания; межпредметные связи; эксперимент.

S. I. Dmitruk

Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University

THE TARGET ORIENTATION IN THE SYSTEM OF EXPERIMENTAL TRAINING IN PHYSICS LESSONS IN HIGH SCHOOL

The article explores the use of target orientations in the experimental training in physics lessons in high school. The problem effective cognitive activity of schoolchildren, was and remains relevant, especially if the learning outcome to correlate not only with quantitative but also qualitative indicators of knowledge. Quality physical education is organically linked with the philosophical and methodological aspects of education, and, therefore, always becomes personal specific properties. To increase the effectiveness of the learning process in General and to improve the quality of physical education in particular, it is necessary to make the transition from information and reproductive-to-search-creative personality oriented technologies of teaching, which leads to predictable cognitive activity. The experimental research is given special attention, because their goal is not only to develop practical achievements, establish a link between theory and practice, but also educating the students valuable personal qualities: responsibility, diligence, teamwork and others.

Key words: experimental competence; teacher education; teaching methods; interdisciplinary communication; experiment.

Отримано: 10.09.2016

О. С. Дудукалова

Бердянський державний педагогічний університет
e-mail: alexandra_kiss15@mail.ru**СУТНІСТЬ ТА СТРУКТУРА ГОТОВНОСТІ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ
МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПЕДАГОГІВ ЕКОНОМІЧНОГО ПРОФІЛЮ**

У статті розглядаються та аналізуються сутність та структура готовності до професійної діяльності майбутніх інженерів-педагогів економічного профілю. Зокрема, розглядається проблема визначення компонентів структури готовності до професійної діяльності зазначених фахівців, визначаються труднощі, з якими стикаються майбутні інженери-педагоги економічного профілю. Наголошено на важливості рівня сформованості мотиваційного компонента структури готовності. Готовність до професійної діяльності тісно пов'язана з мотивацією, яка не тільки визначає актуальність такої діяльності, але і перспективу її розвитку в потрібному напрямку або перенесення на інші галузі. Проведено дослідження з метою оцінки рівня сформованості мотиваційного компонента готовності до професійної діяльності майбутніх інженерів-педагогів економічного профілю. Результати анкетування показали, що найбільша кількість студентів мають середній рівень мотивації, тому виникає необхідність у формуванні готовності до професійної діяльності в період навчання.

Ключові слова: вища освіта, інженер-педагог, готовність до професійної діяльності, компоненти готовності до професійної діяльності, сутність та структура.

Постановка проблеми. Підвищення ефективності функціонування економічної системи в Україні зумовлює потребу суспільства в інженерах-педагогах економічного профілю, які відповідають вимогам розвитку фахового середовища в професійному та особистісному аспектах.

Серед стратегічних завдань реформування вищої освіти України, визначених Указом Президента України «Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року», є підвищення її якісного рівня освіти, яке має бути спрямовано на забезпечення економічного зростання держави та розв'язання соціальних проблем суспільства. Одним із напрямків розв'язання цього завдання є вдосконалення навчально-виховного процесу в інженерно-педагогічних закладах освіти.

Професійна діяльність інженера-педагога включає одночасно дві самостійні сфери – педагогічну та інженерну. Це, безперечно, один зі складних видів професійної діяльності, який має низку особливостей. Інженер-педагог, крім підготовленості до педагогічної діяльності, має володіти спеціальними знаннями, здійснювати навчально-виробничу, організаційно-методичну діяльність з професійної підготовки студентів. Усе це потребує неабиякої професійної підготовки, наявності професійних знань, умінь, які є найважливішим компонентом кваліфікаційної характеристики інженера-педагога [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблему підготовки інженерно-педагогічних кадрів порушували у своїх працях С.Ф. Аргюх, С.Я. Батишев, В.К. Блюхер, Г.Е. Зборовський, Е.Ф. Зеєр, Р.А. Карпова, В.Т. Кудрявцев, Н.В. Кузьміна, П.Г. Лузан, О.Г. Романовський, І.І. Лобач; В.С. Ледньов, П.І. Підкасистий, зокрема, професійній діяльності майбутніх інженерів-педагогів економічного профілю присвячені наукові розвідки Н.О. Брюханової, О.Р. Ганопольського, О.Е. Коваленко.

Аналіз психолого-педагогічної літератури показує, що, незважаючи на розуміння важливості готовності в практиці вищої школи, ця проблема залишається недостатньо розробленою. Огляд наукових робіт з проблеми готовності до професійної діяльності свідчить про те, що глибше розкриті окремі її аспекти, проте відсутні роботи, в яких обґрунтовано формування готовності майбутніх інженерів-педагогів економічного профілю до професійної діяльності.

Метою статті є визначення та дослідження сутності та структури готовності до професійної діяльності майбутніх інженерів-педагогів економічного профілю.

Методи дослідження – теоретичні – аналіз і узагальнення наукової та методичної літератури, законодавчо-нормативних документів, педагогічного досвіду з метою визначення сучасного стану досліджуваної проблеми, синтез, порівняння; емпіричний – анкетування – з метою визначення готовності студентів інженерів-педагогів економічного профілю до професійної діяльності; статистичні – методи математичної статистики для визначення значущості й вірогідності отриманих результатів.

Виклад основного матеріалу. Готовність розглядається в сучасній психологічній, соціологічній та філософській літературі, як цілісне направлене вираження особистості, що містить мотиви, погляди, переконання, вольові й інтелектуальні якості, знання, уміння та навички, налаштування на професійну діяльність і поведінку, яке характеризує сформованість її якостей для виконання діяльності обраної професії [3].

Вивчаючи готовність до професійної діяльності економістів В.В. Різник дала таке визначення цьому поняттю: «готовність до професійної діяльності майбутніх фахівців економічних спеціальностей – це складне особистісне утворення, що є комплексним відображенням цілого ряду особистісних рис і професійних якостей, важливих для успішної професійної діяльності» [6, с.136-141].

У дисертаційному дослідженні І.В. Носач вивчала проблему формування професійних умінь і навичок майбутніх економістів у процесі вивчення інтегративних фахових дисциплін. Вона виділила такі компоненти готовності економіста до професійної діяльності як мотиваційний, ціннісний, когнітивний і професійну самосвідомість [5].

На думку О.А. Абдулліної, В.О. Сластьоніна та інших дослідників, у структурі особистості фахівця центральне місце займає мотиваційно-ціннісне ставлення до професійної діяльності. Якщо майбутній фахівець свідомо й обґрунтовано зробив вибір професії, то можна прогнозувати формування в нього чіткої, конструктивної соціально-професійної позиції. Активно-позитивне ставлення до майбутньої професійної діяльності є стрижнем, навколо якого конструюються властивості та якості особистості фахівця-професіонала [1, с.21-23; 7].

Проаналізувавши наукову літературу щодо професійної діяльності майбутніх інженерів-педагогів економічного профілю, можемо зробити певний висновок щодо сутності та структури готовності зазначених фахівців. Так готовність інженерів-педагогів економічного профілю до професійної діяльності, на нашу думку, є цілісним утворенням, інтегративною властивістю його особистості, системою якостей, які забезпечують здатність до впровадження принципів інженерно-педагогічної культури в навчальному процесі та на виробництві та має таку структуру, яка складається з наступних компонентів:

- 1) мотиваційно-ціннісний компонент (потреба успішно вирішувати професійні завдання, інтерес до процесу їх вирішення, прагнення досягти успіху і показати себе з кращого боку і т.д.);
- 2) когнітивний компонент (розуміння професійних завдань, оцінка їх значущості, знання способів вирішення і т.д.);
- 3) операційно-діяльнісний компонент (інженерно-педагогічні вміння і навички, знання з фаху (педагогічні та економічні знання).
- 4) технологічний компонент (інноваційні технології, тобто застосування нових підходів та методик у професійній діяльності).

Готовність до професійної діяльності тісно пов'язана з мотивацією, яка не тільки визначає актуальність такої діяльності, а

й перспективу її розвитку в потрібному напрямі або перенесення на інші галузі. Готовність формується успішно тоді, коли в студента розвинута позитивна мотивація засвоєння інженерно-педагогічних знань і вмінь. З огляду на це провідним системоутворюючим чинником є усвідомлення майбутнім фахівцем інженерно-педагогічної діяльності як свого професійного обов'язку, що є результатом осмислення навчально-виробничих проблем, необхідності та можливості їх вирішення.

Мотиваційно-ціннісний компонент готовності майбутнього інженера-педагога економічного профілю до професійної діяльності передбачає також глибоке розуміння ним різноманітної цінності інженерно-педагогічної підготовки: економічної, пізнавальної, естетичної, моральної, розвивальної тощо [4].

Когнітивний компонент включає в себе розуміння поставлених завдань, знання способів їх вирішення та засобів досягнення мети, аналіз ймовірних змін ситуації – фактично це когнітивний аналіз ситуації і пошук способів вирішення завдання.

Операційно-діяльнісний компонент готовності інженера-педагога до майбутньої професійної діяльності передбачає оперування фахівцем усіма необхідними методиками отримання та обробки інженерно-педагогічної інформації. Наприклад, майбутній фахівець повинен досконало володіти методиками та уміти проводити всі види занять, аналізувати взаємодію педагогічної теорії і практики; використовувати понятійний апарат методології педагогіки; аналізувати педагогічні системи, педагогічний процес тощо; реалізувати принципи процесу навчання; застосовувати технологічні засади (мета, зміст, методи, засоби, форми) педагогічного процесу; прогнозувати і аналізувати шлях розвитку професійної освіти. А також повинен вміти вести пошук, збирати, систематизувати й нагромаджувати соціально-економічну, науково-методичну, довідкову та іншу інформацію; здійснювати постановку завдань для впровадження програм його забезпечення з автоматизації інформаційних потоків на підприємстві. Цей компонент визначається глибиною та обсягом отриманих знань, повнотою інженерно-педагогічних умінь.

Технологічний компонент характеризується конструктивним підходом інженера-педагога до професійної діяльності, впровадження інженерно-педагогічних принципів у діяльність навчальних закладів системи вищої освіти, застосуванням нових підходів та методик у навчальному процесі.

Зазначимо, що дослідники професійної готовності фахівців, зокрема економічного профілю, приділяють особливу увагу саме мотиваційному компоненту.

З метою виявлення готовності до професійної діяльності нами було проведено експеримент щодо оцінки рівня сформованості мотиваційного компонента у майбутніх інженерів-педагогів економічного профілю. Студентам 3 курсу Бердянського державного педагогічного університету було запропоновано взяти участь в анкетуванні.

На шкалі відповідей потрібно було обрати один з наступних варіантів:

- 1 – не погоджуюся з твердженням;
- 2 – більше не погоджуюся, ніж погоджуюсь;
- 3 – і так, і ні;
- 4 – більше погоджуюся, ніж не погоджуюся;
- 5 – повністю погоджуюся з твердженням.

Твердження були наступні:

1. Вважаю, що кожний сучасний фахівець даного профілю повинен вміти застосовувати інноваційні технології навчання у професійній діяльності.

2. Цікавлюся останніми тенденціями в галузі педагогіки та економіки.

3. Думаю, що володіння сучасними знаннями в галузі освіти дозволить мені працювати на більш високому рівні, підвищить професіоналізм.

4. Отримую задоволення від того, що я працюватиму на високому професійному рівні.

5. Мені цікаво вивчати сучасну педагогічну теорію і практику, а також наукові дисципліни предметної галузі знань; оволодівати методиками проектування, організації

проведення занять із дисциплін економічного циклу, оскільки бачу в цьому необхідність для подальшого застосування цих знань та вмінь в майбутній професійній діяльності.

Оцінка рівня мотивації проводилась за п'ятибальною шкалою (від 1 до 5 балів), де 5 балів – еталонний рівень, потреба якісно виконувати професійну діяльність на основі використання сучасних педагогічних та інформаційних технологій, прояв інтересу до вивчення сутності педагогічної діяльності з одного боку, та визначенні сучасних підходів та останніх тенденцій в економіці з іншого значною мірою; 1 бал – відсутність бажання використовувати накопичені знання з фаху, що свідчить про несформованість мотивації.

Індивідуальний рівень мотивації майбутнього інженера-педагога ми оцінювали наступним чином: високий рівень – 21-25 балів, середній – 17-20, низький – 13-16.

Група складалась із 25 студентів. Результати анкетування були наступні: високий рівень мотивації мають 32% студентів, середній – 40%, низький – 28%.

Проведений аналіз результатів свідчить про те, що у майбутніх інженерів-педагогів, які мають високий рівень мотивації, переважають пізнавальні та професійні мотиви. Такі фахівці добре розуміють значення вивчення педагогічної технології та знань з економічної теорії для подальшої професійної діяльності. У майбутніх інженерів-педагогів, які мають середній рівень, переважають особистісні мотиви, пізнавальні та професійні мотиви розвинуті слабше, такі студенти не завжди розуміють значення отриманих знань з інтегрованої спеціальності у подальшій професійній діяльності. У майбутніх фахівців інженерно-педагогічного профілю, які мають низький рівень мотивації, пізнавальні та професійні мотиви розвинуті недостатньо, вони слабо розуміють значення вивчення основних аспектів та особливостей інженерно-педагогічної діяльності економічної спрямованості в процесі подальшого професійного становлення.

Висновки. Готовність до професійної діяльності майбутніх інженерів-педагогів економічного профілю – це складне особистісне утворення, є комплексним відображенням цілої низки особистісних рис і професійних якостей, важливих для успішної професійної діяльності.

На підставі низки визначень поняття «готовності», а також аналізу підходів різних авторів по структурі готовності до професійної діяльності нами визначено такі компоненти готовності до професійної діяльності майбутніх інженерів-педагогів економічного профілю: мотиваційно-ціннісний, когнітивний, операційно-діяльнісний та технологічний компоненти.

Усі компоненти структури готовності до професійної діяльності майбутніх інженерів-педагогів мають взаємозалежний, взаємопов'язаний і взаємопроникливий характер, завдяки чому і забезпечується цілісне узгодження характеристик людини як особистості і суб'єкта діяльності, а також успішність майбутньої професійної діяльності.

Перспективою подальших наукових розвідок є розробка моделі формування готовності майбутніх інженерів-педагогів економічного профілю до професійної діяльності, спрямована на створення оптимальних умов формування професійної готовності майбутніх фахівців.

Список використаних джерел:

1. Абдулина О.А. Мониторинг качества профессиональной подготовки / О.А. Абдуллина // Педагогика. – 2005. – № 3. – С.21-23.
2. Артюх С.Ф. Педагогічні аспекти викладання інженерних дисциплін : посібник для викладачів / С.Ф. Артюх, О.Е. Коваленко та ін. – Х. : УПА, 2005. – 210 с.
3. Кашлев С.С. Интегративные методы обучения педагогике : учеб. пособ. / С.С. Кашлев. – Минск : Высшая школа, 2004. – 176 с.
4. Коваленко О.Е. Концепція професійно-педагогічної підготовки студентів інженерно-педагогічних спеціальностей / О.Е. Коваленко, Н.О. Брюханова, О.О. Мельниченко // Проблеми інженерно-педагогічної освіти : зб. наук. пр. – Х., 2005. – Вип. 10. – С.7-20.
5. Носач І.В. Формування професійних умінь і навичок майбутніх економістів у процесі вивчення інтегративних фахо-

вих дисциплін : дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.04 04 «Теорія і методика професійного навчання» / І.В. Носач. – К., 2008. – 232 с.

6. Різник В.В. Теоретичні засади формування готовності студентів економічних спеціальностей до професійної діяльності у вищій школі / В.В. Різник // Вісник Черкаського університету. – Черкаси, 2008. – Вип. 136. – С.136-141. – (Серія: Педагогічні науки).
7. Сластенин В.А. Педагогика: инновационная деятельность / В.А. Сластенин, Л.С. Подымова. – М. : Магистр, 2003. – 308 с.

А. С. Дудукалова

Бердянський державний педагогічний університет

СУЩНОСТЬ И СТРУКТУРА ГОТОВНОСТИ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ-ПЕДАГОГОВ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

В статье рассмотрены и проанализированы сущность и структура готовности к профессиональной деятельности будущих инженеров-педагогов экономического профиля. Анализ психолого-педагогической литературы показывает, что, несмотря на понимание важности готовности в практике высшей школы, эта проблема остается недостаточно разработанной. В частности, рассмотрена проблема определения компонентов структуры готовности к профессиональной деятельности указанных специалистов, определяются трудности, с которыми сталкиваются будущие инженеры-педагоги экономического профиля. Подчеркнута важность уровня сформированности мотивационного компонента структуры готовности. Так как готовность к профессиональной деятельности тесно связана с мотивацией, которая не только определяет актуальность такой деятельности, но и перспективу ее развития в нужном направлении или переноса на другие отрасли. Проведено исследование с целью

оценки уровня сформированности мотивационного компонента готовности к профессиональной деятельности будущих инженеров-педагогов экономического профиля.

Ключевые слова: высшее образование, инженер-педагог, готовность к профессиональной деятельности, компоненты готовности к профессиональной деятельности, сущность и структура.

A. S. Dudukalova

Berdyansk State Pedagogical University

THE ESSENCE AND STRUCTURE OF READINESS TO PROFESSIONAL ACTIVITY OF FUTURE ENGINEERS-TEACHERS OF ECONOMIC PROFILE

In the article there have been considered and analyzed the essence and structure of readiness to professional activity of future engineers-teachers of economic profile. The analysis of psychological and pedagogical literature shows that despite of understanding the importance of readiness in practice of higher school this problem is insufficiently worked out. There have been considered the problem of defining the components of the structure of readiness to professional activity of specialist. Some difficulties which appear at future engineers-teachers of economic profile are defined in the article. The author emphasizes the importance of formed motivational component of the structure of readiness. There have been carried out the research with the aim of estimation of the level of forming of motivational component of the structure of readiness to professional activity of future engineers-teachers of economic profile. The results of the survey have shown that the most students have middle level of motivation.

Key words: higher education, engender-teacher, the readiness to professional activity, components of readiness to professional activity, essence and structure.

Отримано: 30.05.2016

УДК 37.016:53

О. М. Кух, А. М. Кух

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
e-mail: okukh@mail.ru; kukh@i.ua

ІНФОРМАЦІЙНО-ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ В СИСТЕМІ МЕТОДИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ

У статті аналізується проблема створення інформаційного освітнього середовища з позицій компонентного підходу та типових задач діяльності учителя(викладача). З'ясовано, що освітнє середовище будується з урахуванням суб'єктних, технологічних і технічних вирішень, на основі яких формуються інформаційні ресурси і технології інформаційної взаємодії. Запропоновано модель інформаційного освітнього середовища із залученням сервісів Google for Education. Розглянуто схему інформаційної взаємодії в системі методичної підготовки майбутнього вчителя фізики.

Ключові слова: інформаційне освітнє середовище, компонент, методична підготовка, модель, вчитель фізики.

Інформаційно-освітнє середовище (ІОС) визначається як система доступних користувачеві джерел інформації, способів і засобів її привласнення, а також умов інформаційної взаємодії суб'єкта з цими джерелами. Специфіка інформаційно-освітнього середовища визначається якісним складом її елементів, а також їх властивостями і функціями. В освітньо-інформаційному середовищі можна виділити компоненти – суб'єкт-ресурсний (визначає користувачів, розробників та учасників середовища), ідейно-технологічний (визначає технології збереження інформації, взаємодії суб'єктів і об'єктів та ідеологію використання інформації для одержання знань або освіти), матеріально-технічний (визначає апаратні засоби ІОС і умови їх використання). Відсутність одного з них призводить до неможливості існування ІОС.

Комбінації цих елементів, різноманітність властивостей і функцій останніх породжують різні модифікації інформаційно-освітнього середовища. Знаючи основні характеристики елементів інформаційно-освітнього середовища, можна здійснювати пошук її різних модифікацій. Можлива попередня оцінка їх освітнього ефекту у формі освітніх гіпотез та ідей. Сам процес вдосконалення освітньої системи можна визначити як послідовність результативніших відносно освітнього результату модифікацій її інформаційної метамоделі (рис. 1).

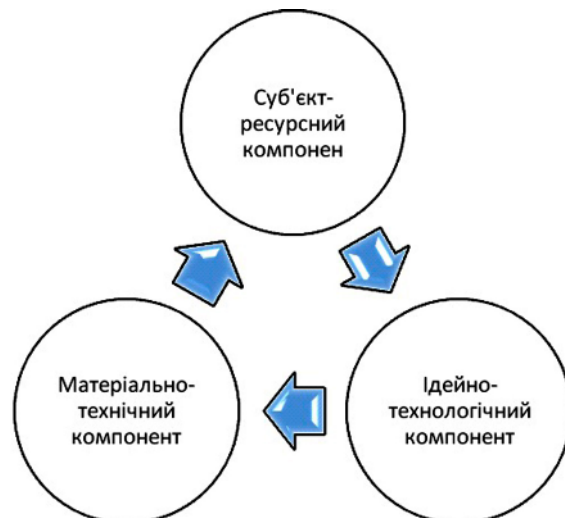


Рис. 1. Компоненти інформаційно-освітнього середовища

Інформаційно-освітнє середовище створюється з певною метою і розраховане на конкретного користувача, споживача. Ними можуть бути учні шкіл, студенти, особи, що хочуть підвищити свій освітній рівень, тощо. Тобто вони виступають суб'єктами середовища. До суб'єктів можна також

віднести авторів навчальних курсів, програмістів, тьюторів, модераторів, адміністраторів та інший обслуговуючий персонал. Вони і створені ними інформаційні ресурси визначають основний суб'єктний ресурс ІОС.

Інформаційні ресурси ІОС можна класифікувати за:

1. Інформацією загального характеру, яка призначена для всіх користувачів:

- програми навчання і доступні в їх рамках навчальні матеріали;
- відомості про цільову аудиторію, тих кого навчають;
- інформація про організаторів та викладачів;
- інформація про студентів та випускників освітніх програм (може бути представлена за їх бажанням);
- новини.

2. Інформацією, пов'язаною з навчанням студентів:

- загальні рекомендації до навчання (опис курсу, вимоги до студентів, технічні характеристики обладнання);
- календарний план та строк навчання;
- лекційні, допоміжні, довідкові презентаційні та інші освітні матеріали;
- результати колективного спілкування між студентами й викладачами;
- довідка про успішність навчання студентів, зауваження викладачів до курсу, що вивчається;
- інформаційні повідомлення організаторів навчання;
- контактна інформація про викладачів, організаторів навчання та студентів;
- онлайн-система оцінки знань.

3. Інформацією, яка призначена для викладачів і організаторів:

- календарний план занять;
- статистика відвідин занять студентами;
- довідка про успішність навчання студентів;
- інформаційні повідомлення організаторів навчання.

Зміст освітнього процесу визначається, передусім, складом і змістом джерел інформації інформаційно-освітнього середовища. Їх багато, проте, усю сукупність джерел інформації можна розділити на обмежене число досить однорідних груп. Відповідно до цих груп джерел інформації в ідейно-технологічному компоненті інформаційно-освітнього середовища можна виділити наступні відносно самостійні інформаційно-освітні середовища-елементи:

- «природна природа»;
- «друга» природа («рукотворні» об'єкти, інструментарій різної складності і масштабу);
- середовище комунікацій (середовище соціального спілкування індивідів);
- традиційні інформаційні фонди (друкарське слово, аудіо- і відео);
- віртуальне інформаційне середовище (відтворення або моделювання усіх відомих джерел інформації);
- ігрове середовище (умовне об'єднання ігрових складових різних середовищ).

Кожне з названих середовищ має власну структуру. З розвитком нових технологій інформаційного обміну можна вести мову про інфраструктуру нового (віртуально) освітнього середовища або ІКТ-інфраструктуру навчального процесу. Під ІКТ-інфраструктурою навчального процесу розумітимемо систему апаратних засобів, навчальних об'єктів і інструментів навчальної діяльності віртуального середовища навчання.

Розглянемо детальніше складові ІКТ-інфраструктури сучасного освітнього середовища (матеріально-технічний компонент):

- 1) апаратна техніка і інструменти для введення інформації: цифрова відеокамера, цифровий фотоапарат, цифровий мікроскоп, сканер, диктофон, планшет, система цифрових вимірників (сенсорів і ПО) для автоматизованого експерименту, системи глобального позиціонування (GPS), інструменти розпізнавання усної мови;
- 2) пристрої і інструменти представлення, обробки і передачі інформації: персональний комп'ютер, кишеньковий

комп'ютер, цифровий проектор; інтерактивні дошки; комунікатор; шолом (і рукавички) віртуальної реальності; тиражувальна техніка (принтер, ксерокс або різograf); ПЗ для мережових освітніх комунікацій (оболонки ДЗ, конструктори сайтів, системи поштового зв'язку);

- 3) цифрові інформаційні джерела, що формують цифровий освітній контент;
- 4) цифрові інструменти навчальної діяльності: віртуальні лабораторії; моделюючі середовища; визначники і класифікатори; телеметричні та геоінформаційні системи; системи автоматизованого проектування (САПР); ПЗ для редагування і обробки інформації (числових даних, тексту, аудіо, відео); ПЗ для підготовки презентацій; тренажери; системи самоконтролю знань і умінь, включаючи системи тестування;
- 5) системи і засоби підтримки організації освітнього процесу: планування навчального процесу, організації і підтримки освітнього процесу, управління освітньою установою, управління освітою для муніципальних органів.

Навчання при такому технічному і інформаційному забезпеченні, безумовно, зміниться. Студенти та школярі дістають незрівнянно більші можливості для самостійної навчальної роботи. Вони можуть: використовувати ІКТ-ресурси і інструменти для різних способів роботи з «готовою» навчальною інформацією; досліджувати реальний світ; швидко збирати, користуючись різноманітними способами фіксації даних, і якісно обробляти ці дані за допомогою комп'ютера; робити узагальнення на основі зібраної інформації; моделювати явища, що вивчаються, використовуючи цифрові лабораторії і інструментальні середовища; висувати і перевіряти навчальні гіпотези; створювати, представляти і захищати розробки, що демонструють результати їх навчальної діяльності. Робота з новою технікою і новою інформацією, що виходить за рамки шкільного підручника, викликають в учнів природну цікавість і інтерес, стимулюють їх включення в самостійне дослідження довіллі. Різноманіття комп'ютерної техніки і ПЗ, бажання освіти нові технології в навчальній практиці створюють сприятливі умови для формування в студентів/учнів умінь працювати в команді, домагатися глибокого осмислення поставлених перед ними задач, прагнути до масштабної розробки відповідних навчальних проектів і пошуку цікавих форматів представлення результатів колективної діяльності.

Таким чином, сучасне інформаційне освітнє середовище (ІОС) – це інтегроване середовище інформаційно-освітніх ресурсів (електронні бібліотеки, навчальні системи і програми) програмно-технічних і телекомунікаційних засобів, правил їхньої підтримки, адміністрування і використання, що забезпечують єдині технологічні засоби інформації, інформаційну підтримку і організацію навчального процесу, наукових досліджень, професійне консультування [1, с.91].

При проектуванні ІОС навчального закладу необхідно розв'язати такі завдання:

- визначити систему завдань, що будуть розв'язуватись в умовах ІОС;
- визначити коло учасників, які будуть працювати в ІОС;
- підібрати програмне забезпечення, яке відповідає педагогічним завданням;
- вибрати найбільш оптимальний технічний зв'язок для створення інфраструктури ІОС;
- продумати форму підготовки та перепідготовки фахівців з роботи у ІОС;
- визначити порядок проведення робіт із створення ІОС, а також всі необхідні фінансово-господарські питання.

Пропонуємо наступну модель освітнього середовища (див. рис. 2).

Розглянемо дану модель інформаційно-освітнього середовища через призму задач для навчального процесу у проекції на доступні ресурси і технології. Для прикладу розглянемо можливості застосування компонентів і сервісів Google Apps орієнтовані на використання в навчальному процесі (Google for Education).

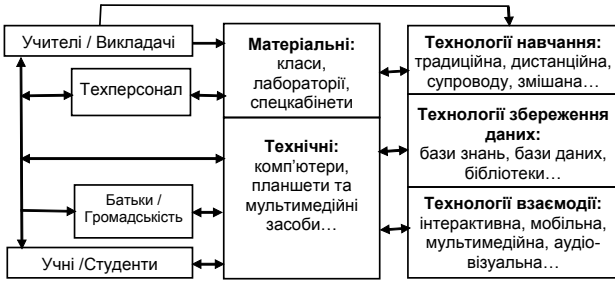


Рис. 2. Модель інформаційно-освітнього середовища

Підготовка до занять. Підготовка до занять, особливо в умовах доступного Інтернету, по-перше, займає ліву частку робочого часу, по-друге, дійсно, одна з найактуальніших щоденних проблем-завдань. Де збирати корисні посилання, де зберігати матеріали до заняття, як їх каталогізувати, як оновлювати, як здійснювати навігацію та пошук, щоб потім самому не заблукати в особистих папках? І ще багато подібних запитань можна поставити, описуючи ці потреби в будь-якому робочому середовищі. Додаткова вимога до такого середовища – як раз – «хмарність» – доступність з будь-якої точки, зі школи чи дому.

Ще одне – можливість колективної розподіленої роботи і обміну з колегами зі своєї школи, а може бути, і іншими мережевими співавторами. Сьогодні вже нікого не здивуєш електронним конспектом, тезами лекцій, приготовленими вчителем/викладачем для спільної роботи зі своїми учнями/студентами, але для цього і потрібні спеціальні інструменти такі як Google Apps Education Edition а саме, служби, що забезпечують співпрацю 1) початкова сторінка iGoogle; 2) документи Google; 3) Google Page Creator для створення веб-сторінок. Також застосовні Google служби а) панель управління; б) API для розширення; в) довідка та підтримка.

Розробка навчальних матеріалів. Цій потреби, мабуть, стільки ж років, скільки, взагалі, існує школа. Незважаючи на всі підручники і посібники, учитель, прагнучи пояснити і показати краще, наочніше, вечорами готує свої матеріали: паперові картки, плакати, або навчальні матеріали в цифровому вигляді. У будь-якому випадку, тут потрібні прості і доступні інструменти з достатнім набором автофігур, з можливістю редагування текстів, іноді – з функціоналом для анімації, майже завжди – з можливістю імпорту картинок, відео та інших медіаресурсів.

Вчителю/викладачу потрібні і нові функції у веб-інструментів для розробки матеріалів – забезпечення інтерактивної взаємодії з учнями для спільної роботи в групах, для взаємного коментування і оцінювання. Списки та каталоги таких вільних (безкоштовних) сервісів можна знайти практично на будь-якому професійному ресурсі Мережі. Все це означає, що наша шкільна ІОС повинна бути відкрита для інтеграції з будь-якими освітніми веб-сервісами, пропонуючи можливості для «вбудовування» зовнішніх об'єктів, для вільного оперування ними (внесення правок, доробки тощо). Важливе питання – питання якості розроблених матеріалів, їх анотування і використання матеріалів інших авторів. І знову він може вирішуватися тільки за рахунок доступу до відкритих освітніх ресурсів, за рахунок можливостей колективного авторства. Google Apps Education Edition пропонує загальні служби і сервіси 1) Google Blogger; 2) Google Reader; 3) You Tube; 4) Веб-альбоми Picasa; 5) Google Maps.

Організація навчального процесу. Наступним архіважливим завданням буде організація навчання, в якій би формі воно не здійснювалося. Це може бути і урок 1:1, і урок в моделі BYOD, і дистанційний урок, і навіть урок «поза класною кімнатою», як і навчальний проект на позакласних годинах. Не кажучи вже про організацію самостійної роботи учня вдома. Для всіх таких навчальних активностей потрібне комфортне і безпечне навчальне середовище з базовим набором функцій, до яких відноситься: можливість структурування навчального матеріалу, організація навігації по сайту, зручність розміщення посилань на ресурси, простота забезпечення спільного доступу і відстеження інформації про дії учня на сайті.

Досить давно сформульована задача про необхідність вибудовування індивідуальної освітньої траєкторії в процесі навчання для кожного учня/студента. Але поки ще для вчителем/викладачем вона залишається красивою метафорою, ніж практичним керівництвом: при наявності у нас набору засобів в класно-урочній традиції, вирішити цю задачу важко. Необхідні нові засоби і інші способи організації навчальної діяльності. Складність полягає в тому, що «індивідуальність» тут не зводиться до індивідуальних форм роботи вчителем/викладачем з учнем/студентом або особливих завдань для кожного учня/студента. Виходить своєрідний парадокс: щоб індивідуалізувати навчальну траєкторію, потрібно зробити процес навчання більш соціальним, тобто по-справжньому колективним.

У звичних рамках ми добре вміємо транслувати узагальнене і середнє знання, але чи вміємо ми також добре організувати присвоєння знання учнем/студентом, одержання ним «особистого знання» і породження нового знання? Чи можемо ми знайти якісь вирішення цієї проблеми, використовуючи розширені можливості сучасної інформаційної середовища та сучасні інструменти для спілкування та спільної роботи? Очевидно тут застосовні сервіси Google 1) Gmail; 2) Google Talk; 3) Календар Google; 4) Групи Google.

Зміна оргформ. Можливості Google Sites в якості середовища навчання значно розширюють діапазон форм навчання: створення тематичних сайтів – віртуальних подорожей, екскурсій, мандрівок можливе із залученням сервісів Google You Tube або Smotri.com, веб-альбоми Picasa і Google Maps.

Оцінювання роботи учнів/студентів. По-перше, уявлення про ІОС школи необхідно вивести за рамки «вже освоєного» електронного журналу, інакше наш діалог упреться в «у нас вже є одна електронне середовище, а інше не зможуть освоїти ні вчителі, ні адміністрація». Поясню, чому це безвихідь, комунікації. Електронний журнал – це оболонка з різним набором функціоналу, відрізняється для різних платформ. Архітектура ІОС школи сильно впливає на зручність її експлуатації і, що важливіше, на її подальший розвиток. Однак недолік кваліфікації провокує на вибір великих універсальних монстрів, що покривають максимально широко всі ІТ проблеми. А це тягне неефективну витрату сил і засобів, призводить до стагнації подальшого розвитку. Розглядаючи будь-які ІТ системи, варто мати на увазі перспективу розвитку свого вибору вже на старті. І не забувати, що ІТ розвивається з шаленою швидкістю.

Підходи розробників ЕЖ до їх архітектурі більшою мірою залежать від двох параметрів: загальноприйнятої системи оцінювання та структури звітів, які повинні йти «наверх». Традиційне бальне оцінювання, в яких би шкалах воно не виражалось: п'ятибальною, десятибальною або процентною, погодьтєся, зумовлює пристрій ЕЖ у вигляді таблиці з цифрами. Будь-які словесні коментарі до цих цифр – «лірика», яка ще може розглядатися як доповнення до оцінки, тобто, в якості зворотного зв'язку, але ніяк не може збиратися в звіти, за слугують розгляду як атестаційних показників. Не будь-які тексти формалізуються, особливо ті, що створені поза рамками наперед заданих критеріїв... Не будемо скидати з рахунку і ту спадкоємність в функціоналі, яка обов'язково проявить себе при переході від «дерев'яних» до електронних журналів. У розумінні вчителя/викладача журнал – місце обліку: відвідуваності, старанності, академічних результатів учня/студента. Для того, щоб учитель почав розглядати електронну середовище більш широко, у нього повинні бути специфічні запити до цієї середовища. Наприклад, у розгортанні формую, підтримує оцінювання, однією з найбільш розроблених і перспективних форм якого є електронне портфоліо учня/студента. Тут корисними будуть сервіси Google Class Room і Google Room Manager, які крім обліку успішності дозволяють керувати навчальними курсами в визначеному класі і фіксувати просування учнів в навчанні

Участь у інформаційному обміні та документообігу. Два найважливіших критерії для визначення функціоналу ІОС в цій галузі – зручність (куди входить і безпека) і можливості колективної роботи. Маючи на увазі, що з допомогою готівкового функціоналу буде вирішуватися самий

широкий спектр завдань школи, ми зобов'язані думати про організацію взаємодії, про залучення всіх співробітників, про прийняття внутрішньошкільних правил та про дотримання ним. Це ті умови, які відносяться до культури школи, що забезпечує не тільки сама середовище, але і люди, що керують нею. Не будемо тут перераховувати всі типи документів і шкільної звітності, скажу тільки, що робота з ними може бути оптимізована, спрощено. Стандартизація форм звітності забезпечується шаблонами Google Doc.

Спілкування з батьками і соціумом. Зрозуміло, що ні шкільна корпоративна пошта, які освітні блоги, які вчителі відкривають для того, щоб зробити свою роботу більш відкритою для батьків, не можуть залишатися лише засобом внутрішньошкільного спілкування. Зрозуміло, що функціонально вони підтримують механізми мовлення та інтерактивного взаємодії школи та соціуму. Але, що є більш важливим, тут починає працювати і механізм залучення представників цього самого соціуму в життя школи, що відкриває для неї нові ресурси. Тому використання служб Google Gmail, Google Talk, Календар Google, Google Blogger є перспективним в розв'язанні і цього завдання.

В цілому використання служб Google створює передумови для створення високоефективного інформаційного-освітнього середовища на базі основних служб iGoogle, Gmail, Google Talk, календар Google, Google Blogger, групи Google, документи Google, Google Page Creator, YouTube, Smotri.com, веб-альбомів Picasa і Google Maps. Запропоновані Інтернет-орієнтовані технологічні рішення задовольняють основні принципи та відповідають критеріям ефективності дистанційного навчання.

Згідно зі схемою навчального процесу з методики фізики, навчання в інформаційно-освітньому середовищі починається з установчого курсу. Завдання установчого курсу – ознайомити студентів, майбутніх вчителів фізики і викладачів з технічними та методичними особистостями інформаційно-освітнього середовища, що включає в себе:

- питання методичного і організаційного характеру (визначення термінів курсу, базових напрямків навчання, склад класів тощо);
- набуття учнями/студентами та вчителями/викладачами базових знань роботи з мережевими інформаційними технологіями (основи навігації в Інтернет, електронна пошта, робота з електронними дошками оголошень, форуми, основи пошуку інформації в мережі);
- учнями/студентами та вчителями/викладачами базових знань роботи безпосередньо в інформаційно-освітньому середовищі (правила роботи, основи навігації, особливості керування, методологічні засади).

Навчальний курс складається з декількох класів, кожний з яких налічує до 10 учнів/студентів. Поняття курсу і класу досить абстрактне у дистанційному навчанні. Учні/студенти об'єднані в класи лише програмою навчання та спільним комунікаційним середовищем курсу (лекції, форуми, списки розсилки, практичні завдання, тести). Такий поділ надає можливість учням/студентам входити одночасно до кількох класів або брати ще один курс. Спільне комунікаційне середовище дозволяє студентам ефективно спілкуватися, з метою освоєння навчальної програми. Спілкування відбувається не лише в рамках класу, а й у рамках всього курсу. Водночас студент має можливість безпосередньо спілкуватися з викладачами за допомогою інформаційно-освітнього середовища. Інформаційне середовище (ІС), як уже згадувалось, складається з компонентів Google for Education.

Таким чином, сукупність запропонованих технологічних і методичних рішень дозволяє створити ефективне інформаційно-освітнє середовище, що підвищить результативність навчального процесу і реалізує інноваційні форми і технології навчання.

Список використаних джерел:

1. Ляшенко С.В. Студія «перспектива»: модель інформаційно-освітнього середовища на базі Інтернет-орієнтованих технологічних рішень / С.В. Ляшенко. – Режим доступу: <http://www-library.univer.kharkov.ua/ukr/node6.htm>

2. Овчинникова М. Інформаційно-освітнє середовище як фактор підвищення кваліфікації вчителя: теоретичний аспект / Марина Овчинникова. – Режим доступу: <http://www.stationline.org.ua/pedagog/106/19553-informacijno-osvitnye-seredovishhe-yak-faktor-pidvishhennya-kvalifikacii-vchitelya-teoretichnij-aspekt.html>
3. Білоочко Т.В. Інформаційно-освітнє середовище вищого навчального закладу / Т.В. Білоочко. – Режим доступу: <http://ena.lp.edu.ua:8080/bitstream/ntb/11510/1/1.pdf>
4. Кух А.М. Автоматизована система управління навчанням з фізики / А.М. Кух // 44 звітна наукова конференція кафедр інституту за 1993-1994 н.р. : тези доп. – Кам'янець-Подільський, 1994. – С.43-45.
5. Кух А.Н. Требования к проектированию учебной среды / А.Н. Кух, В.С. Щирба // Третья украинско-российская научно-технический и методический симпозиум «Современные информационные технологии в науке, производстве, образовании и управлении» 16-19 апреля 2003, г. Хмельницкий. – Режим доступу: www.sapg.ms.km.ua
6. Кух А.М. Освітнє середовище у фаховій підготовці / А.М. Кух, О.М. Кух // Зб. наук. праць К-ПДПУ. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський : К-ПДПУ, 2003. – Вип. 9. – С.31-36.
7. Кух А.М. Умови функціонування освітнього середовища / А.М. Кух // Наукові записки : зб. наук. статей НПУ ім. М.П. Драгоманова. – К. : НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2003. – Вип. LIII(53). – С.171-178.
8. Кух А.М. Технічне забезпечення сучасного освітнього середовища : навч.-метод. посіб. / А.М. Кух, О.М. Кух. – Кам'янець-Подільський : К-ПДПУ, 2005. – 130 с.
9. Кух А.Н. Образовательная среда и особенности её проектирования / А.Н. Кух // Управление качеством обучения в системе непрерывного профессионального образования (в контексте Болонского процесса) : сб. трудов III Международной научно-методической конф. – М., 2006. – Вып. 10, т. 1. – 502 с. – С.82-86.
10. Костюкевич Д.Я. Методичні засади організації освітнього середовища з фізики в загальноосвітніх навчальних закладах : монографія / Д.Я. Костюкевич, А.М. Кух. – Кам'янець-Подільський : Абетка, 2006. – 228 с.

О. М. Кух, А. Н. Кух

Каменец-Подольский национальный университет имени Ивана Огиенко

ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА В СИСТЕМЕ МЕТОДИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ФИЗИКИ

В статье анализируется проблема создания информационной образовательной среды с позиций компонентного подхода и типовых задач деятельности учителя (преподавателя). Выяснено, что образовательная среда строится с учетом субъектных, технологических и технических решений, на основе которых формируются информационные ресурсы и технологии взаимодействия. Предложена модель информационной образовательной среды с привлечением сервисов Google for Education. Рассмотрена схема информационного взаимодействия в системе методической подготовки будущего учителя физики.

Ключевые слова: информационное образовательная среда, компонент, методическая подготовка, модель, учитель физики.

О. М. Kukh, A. N. Kukh

Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University

INFORMATION EDUCATIONAL ENVIRONMENT IN SYSTEM OF METHODOLOGICAL PREPARATION OF FUTURE TEACHERS OF PHYSICS

The paper analyzes the problem of the information educational environment from the standpoint of component approach and common tasks of a teacher (teacher). It was found that the educational environment is based on subjective, technological and technical solutions, which are formed based information resources and technologies interaction. A model of the information educational environment involving services Google for Education. A scheme of information exchange in the system of methodical preparation of future teachers of physics.

Key words: information educational environment, components, methodical preparation, model, physics teacher.

Отримано: 24.09.2016

Н. А. Мисліцька

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського
e-mail: misliitskay@gmail.com**СТИЛЬОВИЙ ПІДХІД ЯК ВАЖЛИВА УМОВА ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПЕДАГОГА – МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ**

У статті докладно розкрито поняття стилю, когнітивного стилю та стилю мислення. Обґрунтовано, що ігнорування викладачем впливу пізнавальних стилів студентів під час організації навчально-пізнавальної діяльності суттєво знижує якість підготовки студентів, не дає можливості ефективно задіяти їх інтелектуальні ресурси. Виявлено, що розвиток мислення студентів залежить від індивідуальної траєкторії формування характеристик мислення. Але ступінь розвитку розглянутих характеристик тісно пов'язана з індивідуальним пізнавальним стилем конкретної особистості – як студент кодує отриману інформацію, як її переробляє, і який стиль постановки проблеми є у нього домінуючим. Проаналізовано особливості кодування інформації студентами лівопівкульного і правопівкульного типу мислення, розкрито специфіку стилів переробки інформації в контексті розвитку мислення. Запропоновано напрями діяльності викладача для реалізації стильового підходу в навчально-виховному процесі.

Ключові слова: мислення студента, стильовий підхід, стиль, індивідуальний пізнавальний стиль, стиль навчання, когнітивний стиль, стиль кодування інформації, функціональна асиметрія мозку.

Сучасний етап розвитку системи освіти України характеризується загальною демократизацією і гуманізацією навчання. Одним із важливих шляхів їх реалізації є індивідуалізація навчального процесу, яка пов'язана зі створенням умов для реалізації потреби особистості в пізнанні довкілля відповідно до домінуючої когнітивної стратегії. Важливою складовою когнітивної стратегії є когнітивний стиль, який традиційно розуміється як індивідуальна процесуальна характеристика когнітивної сфери особистості.

Когнітивні стилі студента проявляються в тому, як він сприймає, розуміє і пояснює те, що відбувається, як і які рішення він приймає в проблемних ситуаціях, ситуаціях невизначеності, а також в його пізнавальному відношенні до довкілля. Ігнорування впливу когнітивних стилів студентів на процес і результат навчальної діяльності суттєво знижує якість підготовки студентів, не сприятиме ефективному задіяню інтелектуальних ресурсів і можливостей у професійному становленні. Як свідчить досвід, в даний час викладачі вищих навчальних закладів практично не використовують у своїй професійній діяльності сучасні психологічні методики, що надають можливість виявити пізнавальні стилі студентів і, відповідно, не можуть допомогти студентам усвідомити свої когнітивні переваги у вивченні конкретних дисциплін, організації і проведенні самостійної роботи, виконанні курсових і дипломних робіт тощо.

Окрім цього, слід враховувати і те, що невідповідність індивідуальних пізнавальних стилів студентів та стилів навчання викладачів може породжувати у студентів емоційний дискомфорт у спілкуванні з педагогом, нерозуміння навчальної інформації, невпевненість в своїх діях, а найгірше – відбити бажання навчатись і самовдосконалюватись.

Метою статті є розгляд теоретичних аспектів стильового підходу до навчання студентів в умовах реалізації положень компетентісної підготовки фахівця.

Існують різні підходи науковців до тлумачення терміну «стиль». Зокрема, О.В. Лібін обґрунтовує стиль як «цілісну інваріантну психологічну структуру базових властивостей реагування, яка забезпечує схильність суб'єкта до тих чи інших способів пізнання» [3]. М.О. Холодна використовує поняття «стиль» виключно в рамках «стилю пізнання» і визначає його як «такий, що має відношення до відображення дійсності в індивідуальній свідомості» [7, с.22].

Значного поширення набула концепція індивідуального стилю діяльності В.С. Мерліна, С.О. Клімова та їх співробітників, де стиль розуміється як «стійка система способів дій, яка зумовлена типологічними особливостями і формується у людини, яка прагне до найкращого виконання даної діяльності».

Г. Оллпорт у дослідженні особистості вводить власне поняття стилю як «специфічної індивідуалізованої манери виконання будь-якої високо інтегрованої довільної діяльності». В першу чергу в стилі проявляються саме центральні, найбільш стійкі риси особистості. Однак, виявляється стиль в рамках діяльності, яка розуміється не як психологічна структура, а як сфера занять індивіда, зокрема його професія [5].

У дослідженні індивідуального пізнавального стилю студентів та особливостей його формування О.Г. Костенко характеризує стиль як «стійку цілісність індивідуально-своєрідних способів пізнання людиною довкілля, способів інтелектуальної самореалізації та комунікації з іншими суб'єктами пізнання» [1].

В енциклопедичних словниках зазвичай виділяються два досить протилежні тлумачення терміну «стиль»:

1) стиль як індивідуально-специфічний спосіб (манера, прийоми) поведінки та характеристика діяльності як процесу;

2) стиль як сукупність відмінних рис творчості певної особистості та характеристика діяльності як продукту.

Поняття «когнітивний стиль» характеризує індивідуальні відмінності у способі отримання, переробки і зберігання інформації. Робота інтелекту людини характеризується переважанням того чи іншого когнітивного стилю. Переважаючи когнітивні стилі є досить стійкими протягом життя особистості [7].

М.О. Холодна у своїх дослідженнях наводить такі характеристики когнітивного стилю [7, с.22]:

– когнітивний стиль є структурною характеристикою пізнавальної сфери, яка свідчить про особливості її організації і не має прямого відношення до особливостей її змісту;

– когнітивний стиль є індивідуальними способами отримання того чи іншого когнітивного продукту, тобто інструментальною характеристикою інтелектуальної діяльності, яка може бути протиставлена її продуктивній характеристиці;

– до когнітивного стилю не застосовуються оцінювальні судження, оскільки представники того чи іншого полюсу когнітивного стилю мають певні переваги в тих ситуаціях, де їх індивідуальні пізнавальні якості сприяють ефективній інтелектуальній адаптації;

– когнітивний стиль – це стійка характеристика суб'єкта, яка стабільно проявляється на різних рівнях інтелектуального функціонування і в різних ситуаціях;

– когнітивний стиль – це надання переваги певному способу інтелектуальної поведінки, іншими словами, йде мова про те, що суб'єкт може вибрати будь-який спосіб переробки інформації, але він не довільно або довільно надає перевагу будь-якому певному способу сприйняття і аналізу того, що відбувається, що найбільше відповідає його психологічним можливостям.

Для характеристики індивідуальних особливостей інтелектуальних процесів та відповідних способів діяльності для пізнання дійсності особистості М.О. Холодна вводить таке поняття як «персональний пізнавальний стиль», основними компонентами якого є стилі кодування інформації, стилі постановки і розв'язання проблем та епістемологічні стилі.

Стилі кодування інформації, які є суб'єктивними засобами, за допомогою яких в ментальному досвіді людини відтворюється довкілля [7, с.294].

М.О. Холодна виокремлює такі стилі кодування інформації:

- словесно-символічний спосіб, розглядаючи вербальну і символічну форми запису як природні і штучні мови;
- візуальний стиль (візуально-просторовий);
- предметно-практичний стиль;
- сенсорно-емоційний або чуттєво-сенсорний.

Робота інтелекту характеризується переважанням того чи іншого способу кодування інформації. На цій основі формуються індивідуально-своєрідні стилі кодування інформації, що проявляється в специфічних формах креативності, різних темпах навчання залежно від змісту навчального матеріалу.

За традиційного навчання подання інформації зорієнтовано на словесно-символічний спосіб кодування інформації, що сприяє оптимальному навчанню не для всіх студентів. Значна частина студентів надає перевагу предметно-практичному або візуальному способу кодування і переробки інформації. Отже, традиційне навчання досить часто викликає «конфлікт стилів», тобто невідповідність пізнавального стилю студента (учня) різним аспектам методичної системи навчання.

На вибір пізнавального стилю впливає міжпівкульна асиметрія мозку. З нейропсихології відомо, що дві півкулі людського мозку працюють по-різному: ліва півкуля відповідає за логічні і лінгвістичні сторони розумових операцій, а права півкуля – за їх образність, цілісність і емоційність. Така функціональна асиметрія людського організму виявляється в різних формах поведінки, при цьому ті чи інші реакції поведінки можуть будуватися за правим або лівим типом. Отже, і людська свідомість використовує два механізми мислення: один з них дає можливість працювати з абстрактними поняттями, символами, текстами тощо. Цей механізм мислення зазвичай називають лівопівкульним, символічним, алгебраїчним або логічним. Вважається, що основна функція лівої півкулі – це свідомо довольна регуляція і дискретне перетворення інформації. Встановлено, що ліва півкуля відповідає за рекурсивне виділення локальних узагальнених ознак об'єкта, дискретні операції. Вона виділяє фігуру з фону і працює з інформацією в фокусі – центрі актуальної свідомості. Як наслідок, вона відповідальна за дискурсивне, понятійне мислення, прогнозування майбутніх подій, висування гіпотез. Ліва півкуля – «формальний логік», відчуває хибність висловлювання, орган рефлексії, свідомості і регуляції довольних дій та когнітивного навчання. У лівій півкулі зберігається дискретна модель світу, розбита на окремі елементи, що прокласифіковані і розкладені по полицях.

Права півкуля відповідальна за підсвідомі процеси, аналогову переробку інформації, мимовільну регуляцію поведінки. У правій півкулі відбуваються безперервні перетворення (типологічні, просторові тощо). Вона виробляє оцінку симетрії, структурованості, складності об'єкта, має справу не з фігурою, а з фоном, не з центром уваги, а з периферією. Тим самим вона забезпечує не концентрацію, а розподіл уваги. Права півкуля є хранителем безперервної картини світу, емоційної пам'яті (не пам'яті значення, а пам'яті контексту). Вона мислить інтуїтивно, чуттєво-образно, здійснюючи перевірку гіпотез [6]. Про функціональну асиметрію вчені наводять таку асоціацію: «правопівкульні люди за лісом не бачать окремих дерев, а лівопівкульні – за окремими деревами не бачать лісу».

До того ж, проведені дослідження свідчать, що мозок людини має унікальну здатність «бачити» об'єкт одночасно цілісним і по частинах, в один і той же час розчленувати і зібрати його; тобто він здатний одночасно аналізувати і синтезувати інформацію, що надходить, оперувати цілим і частиною [2, 4]. Аналіз і синтез – це два дуже важливі, постійно взаємодіючі розумові процеси в навчанні, спільний розвиток яких вимагає відповідного підкріплення за допомогою адекватних прийомів і методів навчання. До того ж слід враховувати, що процеси свідомості і підсвідомості в мозку людини протікають одночасно.

В процесі опрацювання студентом навчальної інформації відбувається її кодування, в основі якого покладений провідний тип сприйняття: візуальний і за допомогою уявних образів, аудіальний – за допомогою слуху або кінестетичний досвід – через дотик, нюх та інші чуттєві враження. Візуал найкраще сприймає інформацію у вигляді образів, для них зорові образи несуть більше інформації і краще

сприймаються. Аудіали краще сприймають інформацію на слух. Вони найчастіше звертаються до опису навколишнього світу через звуки. Їх домінує почуття – слух, тому вони мають, як правило, сильні комунікативні навички. Для аудіалів краще знати факти, їм ні до чого багато дрібниць, вони не мають потреби у плані, схемі, малюнку. Кінестетик більш яскраво сприймає відчуття, дотик, переживання. Йому необхідно відчуті і пропустити інформацію через емоції. Цю особливість необхідно використовувати. Для цих людей в першу чергу важливий чуттєвий досвід, емоційне підкріплення. Кінестетик швидко втрачає нитку розмови, якщо говорять занадто швидко. Дискрети (дигітальне сприйняття) інформацію сприймають через цифри, логічне осмислення, чіткі доведення. Людині з дигітальним типом мислення характерні такі якості, як раціональність, схильність до логіки та аналізу, неординарність мислення. Дигітал керується лише фактами і логічними висновками. Йому ближче не зорові або слухові образи, а мова цифр, знаків і символів. У навколишніх речах він найбільше цінує їх функціональність. Нерідко дигітали закриті від інших і перебувають в особливому, ними ж створеному світі, занурюючись в обдумування своїх думок і ідей. Такі люди ведуть розмірений спосіб життя, не виносять поспіх і різкі рухи, їм до вподоби, щоб все було чітко, логічно, без зайвих деталей.

Сучасні студенти, які є представниками інформаційного суспільства, як правило, оперують не стільки логічними вербальними конструкціями, скільки асоціативними комплексами образів, тобто їх мислення переважно візуалізовано і схематичне. Вони більш сприймають «щільно упаковану інформацію» – таку форму подання, де в мінімальну кількість знаків укладено максимальний обсяг її суті. Фактично мова йде про схеми різного виду, які вимагають мінімум уваги, але несуть великий обсяг інформації. Графічна форма схем дає можливість не лише мобілізувати візуальне сприйняття, а й наочно продемонструвати причинно-наслідкові та смислові зв'язки, що важливо для ефективного розвитку мислення студентів. Різноманітність форм пропонованого схематичного подання навчальної інформації не притуляє увагу, а, навпаки, сприяє фіксації в пам'яті навчального матеріалу. Такий спосіб систематизації та візуального відображення навчальної інформації ґрунтується на виявленні суттєвих зв'язків між елементами знання і аналітико-синтетичною діяльністю в процесі переведення вербальної інформації в невербальну (образну), синтезуванні цілісної системи елементів знань. Слід особливо підкреслити, що однією з переваг є можливість залучення до їх конструювання і декодування студентів з різними стилями переробки навчальної інформації: вербально-логічним («лівопівкульний тип») і зорово-просторовим («правопівкульний тип») в процесі їх методичної підготовки.

Суб'єкт може вибрати будь-який спосіб переробки інформації, але він вибирає (мимоволі або довольно) певний спосіб сприйняття та аналізу того, що відбувається. До того ж цей спосіб найбільшою мірою відповідає його психологічним можливостям.

Дослідження психологів свідчать, що різні особистості в одному і тому ж проблемному полі бачать різні проблеми, визначають їх в різних термінах і змістовому контексті та використовують різні методи їх розв'язання. Тому для характеристики способів виявлення і формулювання проблемної ситуації і пошуку засобів їх розв'язання вводять поняття «стиль постановки і розв'язання проблем» або «стиль мислення».

Для характеристики індивідуально-своєрідних форм пізнавального відношення особистості до довкілля і самої себе як суб'єкта пізнавальної діяльності користуються поняттями епістемологічного стилю (стиль пізнавального відношення до світу).

Кожен студент мислить в межах сформованого у нього стилю, якому притаманний механізм самозбереження, завдяки якому будь-який успіх закріплює звичну стратегію, навички та схеми мислення і підтверджує їх цінність. Але слід пам'ятати про безпеку, яка полягає в наданні абсолютної переваги будь-якому одному стилю мислення: дана стратегія неминує зумовлює ігнорування інших стилів, що може призвести до негативного ставлення до студентів, які

мислять інакше. До того ж, сильні сторони стилю мислення, притаманні даному студенту, можуть стати перешкодою на шляху розв'язання ним нових проблем, оскільки кожен стиль має позитивні якості і виявляється максимально ефективним лише в певних ситуаціях.

Отже можна стверджувати, що викладачеві вищого навчального закладу важливо в освітньому процесі здійснювати організацію взаємодоповнення дуальних якостей і здібностей, що лежать в основі індивідуальних пізнавальних стилів студентів, для розширення сукупності засобів і способів ефективної професійної підготовки.

Враховуючи вище описане, слід відзначити, що особистісно-орієнтований і діяльнісний підходи до методичної підготовки студентів повинні полягати не лише у створенні нових форм і методів роботи зі студентами, а також в оптимізації вже наявних методик, технологій, методів, засобів та форм роботи на користь студента з метою створення йому сприятливих умов для повноцінної реалізації когнітивних стилів, інших властивостей, задатків, можливостей в конкретних навчальних ситуаціях.

Провідними напрямками діяльності для реалізації стильового підходу ми виділяємо наступні:

- виявлення індивідуальних стилів пізнавальної діяльності студента та створення відповідного банку результатів досліджень і використання цієї інформації викладачами під час навчання студентів, в першу чергу фаховим і методичним дисциплінам;
- врахування в роботі викладача сильних і слабких сторін пізнавальної діяльності студента;
- виділення пріоритетних напрямків в організації пізнавальної діяльності студентів;
- виявлення когнітивного стилю викладача з метою подальшої адаптації його до роботи в студентській групі, в цілому, і з кожним студентом, зокрема;
- рефлексія викладачем свого когнітивного стилю і його корекція у випадку конфлікту зі стилями, які домінують в студентській групі;
- диференційований підхід до організації навчальної діяльності студентів під час аудиторних занять і в самостійній діяльності, який базується на врахуванні когнітивних стилів студентів;
- визначення орієнтації методів, прийомів, форм роботи, засобів навчання, які використовує викладач у своїй діяльності та приведення їх у відповідність до когнітивних стилів студентів;
- надання переваги груповим формам роботи під час проведення практичних і лабораторних робіт, диференціюючи склад груп за домінуючими індивідуальними характеристиками: когнітивний стиль, функціональна асиметрія півкуль головного мозку, провідний тип сприйняття тощо;
- врахування стильового підходу під час організації самостійної діяльності студентів, диференціюючи види завдань;
- врахування стильового підходу під час оцінювання навчальних досягнень студентів.

До того ж реалізація стильового підходу до навчання студентів забезпечуватиме і формування недомінантних пізнавальних стилів. Зокрема, на лекціях з методики навчання фізики ми використовуємо і вербальне пояснення і роботу зі схемами та таблицями, а також обов'язково демонстраційний експеримент, залучаючи до його виконання на перших етапах студентів з предметно-практичним стилем. Під час практичних і лабораторних занять з методики навчання фізики, студенти кожної групи презентують результати своєї роботи, наводять звіти у різних форматах тощо і усі студенти мають можливість вислухати та взяти участь у обговоренні. Нами запропонована послідовність дій, які необхідно реалізувати з лабораторними установками і послідовність відображення первинного змісту, яка відповідає діям, у вигляді знакових моделей для груп студентів з різними стилями кодування інформації.

Для студентів з переважаючим предметно-практичним стилем кодування інформації пропонується наступна послідовність дій: спостереження за об'єктом → опис об'єкта → планування експерименту → реальне моделювання дослі-

джуваного процесу (явища) → вимірювання – фіксація результатів виміру → розрахунок → встановлення причинно-наслідкових зв'язків зміни величин (абдукція) → висунення гіпотези → підтвердження або спростування гіпотези → вербальний опис поняття → аналітичний опис поняття → формулювання наслідків.

Для студентів з переважаючим словесно-символічним і графічним стилем кодування інформації пропонується наступна послідовність дій: вербальний опис поняття → аналітичний опис поняття → опис об'єкта дослідження (лабораторної установки) → висунення гіпотези → реальне моделювання досліджуваного процесу (явища) → вимірювання → фіксація результатів вимірювання → розрахунок → встановлення причинно-наслідкових зв'язків зміни величин → співставлення результатів досліду з теоретичними положеннями → підтвердження або спростування гіпотези → формулювання наслідків.

Отже, враховуючи стиль пізнання студентів, особливості пізнавальної сфери їх особистості, провідний тип сприйняття інформації, функціональну асиметрію півкуль головного мозку ми реалізуємо психологічну складову особистісно-орієнтованого і діяльнісного підходів у підготовці майбутнього учителя фізики, уникаючи при цьому конфлікту пізнавальних стилів викладача і студентів, цим самим підвищуємо мотивацію до навчання, якість підготовки студентів тощо.

Список використаних джерел:

1. Костенко Е.Г. Формирование индивидуального познавательного стиля студентов в процессе учебно-исследовательской деятельности : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Костенко Елена Геннадиевна. – Кострома, 2015. – 177 с.
2. Леутин В.П. Функциональная симметрия мозга: мифы и действительность / В.П. Леутин, Е.И. Николаева. – СПб. : Речь, 2005. – 368 с
3. Либин А.В. Стилевые особенности познавательных процессов и учебная деятельность / А.В. Либин // Развитие и диагностика способностей. – М. : Наука. – 1991. – С.131-170.
4. Москвин В.А. Межполушарные асимметрии и индивидуальные различия человека / В.А. Москвин, Н.В. Москвина – М. : Смысл, 2011. – 480 с.
5. Олпорт Г. Становление личности : избранные труды / Г. Олпорт ; под общ. ред. Д.А. Леонтьева. – М. : Смысл, 2002. – 462 с.
6. Психология: учебник для гуманитарных вузов / под ред. В.Н. Дружинина. – СПб. : Питер, 2009. – 656 с.
7. Холодная М.А. Когнитивные стили о природе индивидуального ума: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям и специальностям психологии / М.А. Холодная – М. : Питер, 2004. – 384 с.

Н. А. Мыслицкая

*Винницкий государственный педагогический университет
им. М. Коцюбинского*

СТИЛЕВОЙ ПОДХОД КАК ВАЖНОЕ УСЛОВИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПЕДАГОГА – БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ФИЗИКИ

В статье подробно раскрыто понятие стиля, когнитивного стиля и стиля мышления. Обосновано, что игнорирование преподавателем влияния познавательных стилей студентов при организации учебно-познавательной деятельности существенно снижает качество подготовки студентов, не дает возможности эффективно задействовать их интеллектуальные ресурсы. Выявлено, что развитие мышления студентов зависит от индивидуальной траектории формирования характеристик мышления. Но степень развития рассматриваемых характеристик тесно связана с индивидуальным познавательным стилем конкретной личности – как студент кодирует полученную информацию, как ее перерабатывает, и какой стиль постановки проблемы у него доминирующим. Проанализированы особенности кодирования информации студентами левополушарного и правополушарного типа мышления, раскрыта специфика стилей переработки информации в контексте развития мышления. Предложены направления деятельности преподавателя для реализации стильового подхода в учебно-воспитательном процессе.

Ключевые слова: мышление студента, стильовой подход, стиль, индивидуальный познавательный стиль, стиль учения, когнитивный стиль, стиль кодирования информации, функциональная асимметрия мозга.

N. A. Mislitska

Vinnitsa Mikhaylo Kotsyubinsky State Pedagogical University

THE STYLE APPROACH AS AN IMPORTANT CONDITION FOR THE FORMATION OF TEACHER COMPETENCE – FUTURE TEACHERS OF PHYSICS

The article explained in detail the concept of style, cognitive style, and the style of thinking. It is proved that ignoring the teacher influence the cognitive styles of students in the organization of learning and cognitive activity significantly reduces the quality of training of students, makes it impossible to make effective use of their intellectual resources. It was revealed that the development of students' thinking depends on the individual characteristics of

the trajectory of formation of thinking. But the degree of development of the considered characteristics closely associated with individual cognitive style of a particular person – a student encodes the information as it processes, and what style of the problem in his dominant. The peculiarities of the students left hemisphere of encoding information and hemispheric type of thinking, disclosed the specifics of styles of information processing in the context of the development of thinking. The directions of activity of the teacher to implement stylistic approach in the educational process.

Key words: thinking of student, stylistic approach, style, individual cognitive style, learning styles, cognitive style, the style of coding information, functional asymmetry of the brain.

Отримано: 27.08.2016

УДК 378.016

Т. П. Поведа

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
e-mail: povedat@gmail.com

ПИТАННЯ ЗАХИСТУ ЛЮДИНИ ВІД ТЕРОРИСТИЧНИХ ЗАГРОЗ НА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТТЯХ БЕЗПЕКОВОГО ЦИКЛУ В УНІВЕРСИТЕТІ

У статті розглянуто питання актуальності проведення занять з безпеки життєдіяльності у вищому навчальному закладі з проблеми захисту людини від терористичних загроз. Висвітлено поняття «тероризм» та виділено його основні складові, яке необхідно проаналізувати з студентами, наведено рекомендації та правила поведінки для людей, які можуть стати заручниками терористів. В умовах скорочення дисциплін безпекового циклу, вилучення «Цивільного захисту» з навчальних планів та стану загроз, від яких сьогодні потерпає Україна, саме дисципліна «Безпека життєдіяльності» має велику увагу зосередити на розгляді питань захисту від терористичних загроз і супутніх їм факторів, збереження життя і здоров'я людини у зоні використання зброї масового ураження.

Ключові слова: безпека життєдіяльності, тероризм, надзвичайна ситуація, заручник, натовп.

Діяльність терористів стала глобальною проблемою людства та України зокрема. З кожним днем на території всієї України спостерігається надзвичайне зростання загрози тероризму і диверсій. На Сході України понад два роки триває антитерористична операція (яка носить всі ознаки війни), загинули тисячі людей, величезна кількість поранених та постраждалих. За таких умов розуміння сутності та знання складових і основних правил захисту від різних проявів тероризму є важливою умовою безпеки та захисту людей. Сьогодні аналіз цієї проблеми є особливо актуальним на заняттях з безпеки життєдіяльності як для учнів середніх загальноосвітніх навчальних закладів, так і студентів вищих навчальних закладів всієї України. Програмою з безпеки життєдіяльності в університеті передбачено вивчення теми «Захист населення у надзвичайних ситуаціях». І хоча тема є досить обширною і охоплює багато питань, особливо увагу варто зосередити на актуальних сьогодні питаннях захисту людини від терористичних загроз. Зауважимо, що актуальність розгляду цих питань зростає в умовах глобального скорочення дисциплін безпекового циклу, вилучення з навчальних планів вищих навчальних закладів дисципліни «Цивільний захист», завданням якої було підготувати фахівця до дій у надзвичайних ситуаціях.

Визначення терміну «тероризм» питання проблемне, оскільки в наш час існує понад 100 визначень цього явища. Однак, жодне з них не підтримане міжнародною спільнотою як загальновизнане. У перекладі з латинської *terror* означає жах. Тероризм є формою злочину проти суспільної безпеки, що полягає в насильстві, політичному екстремізмі, застосуванні найжорстокіших методів насилля, включаючи фізичне знищення людей, для досягнення певних цілей. Звичайно, терористами стають ті, хто не згоден з державним устроєм і тоді вони ставлять під загрозу життя багатьох людей – заручників. Тероризм є злочин проти людства. Українські юристи його розглядають як злочинне діяння, як терористичні групи та як терористичні доктрини. Обов'язковими елементами, які характеризують тероризм є наявність насильства (зазвичай збройного) або його загрози; заподіяння чи загроза заподіяння шкоди здоров'ю людини або матеріальних та моральних збитків; позбавлення або загроза позбавлення життя людей [1; 3; 4; 5].

У Законі України «Про боротьбу з тероризмом» (прийнятий у 2003 р., внесено зміни і доповнення у 2014 р.) термін «тероризм» наведено у такому значенні – суспільно
© Поведа Т. П., 2016

небезпечна діяльність, яка полягає у свідомому, цілеспрямованому застосуванні насильства шляхом захоплення заручників, підпалів, убивств, тортур, залякування населення та органів влади або вчинення інших посягань на життя чи здоров'я ні в чому не винних людей або погрози вчинення злочинних дій з метою досягнення злочинних цілей [2].

Тероризм як засіб насильницького досягнення мети відомий здавна, ще з древнього світу. Історія знає багато прикладів терористичних злочинів: вбивство давньоримського диктатора Цезаря, президентів США Лінкольна та Кеннеді, прем'єр-міністра Індії Р. Ганді. Сьогодні тероризм набув міжнародного характеру, тобто такого, що порушує міжнародний правопорядок. Він був і є на озброєнні у різних релігійних сектах, таємних і кримінальних організаціях, масових народних рухів (в Росії XIX ст. організація «Народна воля», в Італії з кінця XX ст. «Червоні бригади»). Серед найвідоміших міжнародних терористичних організацій варто виокремити «Ірландську республіканську армію», «Аум-Сенріке», «Хамас – ісламський рух опору, а також «Аль-Каїду» і «Світовий фронт Джихаду», створені бен Ладеном. «Аль-Каїда» відома ще як Ісламська армія або Всесвітній ісламський фронт джихада проти євреїв та христососців, заснована у 1990 р. Ця організація надавала фінансову і військову допомогу всім, хто виступає за відновлення всесвітньої мусульманської держави. Тепер ця організація закликає вбивати у всьому світі євреїв, американців та їх союзників. На її рахунок вибухи у багатьох посольствах.

11 вересня 2001 р. світ був шокований терористичними актами в Нью-Йорку та Вашингтоні, скоєними посібниками Усама бен Ладена. Цього дня пілоти-смертники спрямували захоплені пасажирські літаки на башти-близнюки Всесвітнього торговельного центру, які були символом прогресу і могутності Америки, а також на Пентагон. У результаті загинуло близько 7 тис. людей, багато будинків було зруйновано, особливо престижний діловий район Нью-Йорка Манхеттен. За кілька тижнів американці почали отримувати листи, отруєні збудниками сибірки – страшною інфекційною хворобою. Тоді США охопила справжня панічна лихоманка. Після цього уряд почав уживати рішучіших заходів щодо знищення центрів світового тероризму.

Прикладом великомасштабних терористичних актів із застосуванням отруйних речовин є теракти, які вчинили члени релігійної організації «Аум-Сенріке» в Японії. Унаслідок застосування отруйної речовини типу «зарін» 27 червня

1994 року семеро осіб загинуло і 144 дістали ураження різного ступеня. 20 березня 1995 року терористи цієї організації знову застосували хімічну зброю. Внаслідок терористичного акту було заражено 16 підземних станцій метро, смертельні ураження дістали 12 осіб і майже 4 тисячі осіб зазнали отруєння різного ступеня. Є підстави стверджувати, що бойовики мають зброю масового ураження. Терористів вчать виготовляти стійкі отруйні речовини на основі хімічних препаратів, які є у вільному продажу, для зараження водоймищ та інших об'єктів.

Практично всі збройні конфлікти, які виникали за останні роки на Балканах, в Азії (Афганістан, Ірак), на Близькому Сході, на території СНД супроводжувалися хвилею диверсійно-терористичної діяльності, внаслідок якої, передусім, страждало мирне населення. Соціальна нерівність у суспільстві, національно-конфесійні суперечки і відсутність ефективного правового регулювання громадської та релігійної діяльності сприяли утворенню значної кількості екстремістських націоналістичних організацій і фанатичних релігійних сект, які мають воєнізовані формування і визнають тероризм як основний засіб боротьби зі своїми супротивниками [1].

Сьогодні тероризм в повній своїй силі і нових найпотворніших формах добрався до України. Схід України потопає у війні, яка ведеться без правил та супроводжується масовими терористичними актами та нападами, які несуть нечувано продовжний характер. Зауважимо, що у 2004 року на саміті СНД в Астані (Казахстан) прийнято рішення реформувати структуру СНД і створити Раду безпеки СНД для боротьби з тероризмом. Але як видається, певним структурам легше не боротися з злом, а його очолити.

Як зараз можемо спостерігати в країні, вірним супутником тероризму є **інформаційний тероризм**, як форма фізичного та психічного насилля в інформаційному середовищі. Фізичне насилля – руйнування джерел інформації, самої інформації, інформаційних мереж та приймачів. **Психічне насилля** – це нав'язування ідей, поглядів, думок, які руйнують моральні основи особи, суспільних груп, всього суспільства. Основа інформаційного тероризму – інформаційний вплив, який складається з інформаційної боротьби, війни, інформаційної атаки, агресії. Результат дії – маніпулювання свідомістю людини, або навіть великої групи людей. Знищення теле-, радіостанцій та психічне насилля над місцевими жителями характерно і для війни.

Протягом всього періоду окупації східного регіону незаконними збройними формуваннями громадської організації здійснюють документування порушень прав людини. Вражають сьогодні масштаби викрадень та утримування людей в заручниках у Луганській і Донецькій областях. Заручниками є як військовослужбовці, так і цивільне населення. **Заручник** – фізична особа, яка захоплена й утримується з метою спонукання державного органу, підприємства, установи чи організації або окремих осіб здійснити якусь дію чи утриматися від здійснення якоїсь дії як умови звільнення особи, що захоплена й утримується [3].

У разі виникнення різних проявів тероризму, людям необхідно знати та дотримуватись правил поведінки в різних ситуаціях, які дозволять їх захиститись та навіть зберегти життя. Корисно знати **рекомендації фахівців, щоб не стати заручником та для випадків, коли Вас уже захоплено** [6]:

- ✓ Одягайтеся нейтрально, не зловживайте прикрасами і яскравим одягом.
- ✓ Не загострюйте розмови з незнайомими людьми на теми політичного, релігійного характеру.
- ✓ Не реагуйте на провокаційну чи зухвалу поведінку терористів, не удавайтеся до дій, що можуть привернути їхню увагу.
- ✓ Ні про що не запитуйте й не дивитесь в очі терористам, бажано виконувати їх накази беззастережно.
- ✓ Перш ніж пересунутися чи відкрити сумочку, запитуйте дозволу.
- ✓ При стрілянині лягайте на підлогу або ховайтеся за предметами, але нікуди не біжіть (місця біля вікна служать кращою схованкою, ніж місця в проході).

- ✓ Іноді трапляється нагода врятуватися, перебуваючи біля виходів, розгляньте варіанти втечі через аварійні виходи.
- ✓ Постарайтеся визначити точне число терористів.
- ✓ Якщо вдається симулювати симптоми хвороби, з'являється можливість звільнитися в результаті переговорів: часто в ході переговорів терористи звільняють жінок, дітей, літніх і хворих людей.
- ✓ Звільнені заручники мають повідомити якнайбільше деталей: число злочинців, у яких частинах будівлі перебувають, яку зброю мають, число заручників і їхнє розташування, моральний стан терористів.
- ✓ Сховайте документи і матеріали, що можуть вас скомпрометувати.
- ✓ Віддайте особисті речі, яких вимагають терористи.
- ✓ Тримайте під рукою фотокартку родини, дітей, іноді це може зворушити злочинців.
- ✓ Не впадайте в паніку, краще постарайтеся зрозуміти наміри терористів, щоб оцінити можливості для вчинення опору.
- ✓ Спробуйте з'ясувати, налаштовані вони рішуче чи можливий діалог (може трапитися, що злочинці здадуться, аби не мати справи зі спеціальними антитерористичними підрозділами).
- ✓ Уникайте необдуманих дій, тому що в разі невдачі можна поставити під загрозу власну безпеку і безпеку інших.
- ✓ Постарайтеся визначити можливих помічників серед заручників.
- ✓ Організуйте почергове постійне спостереження за діями терористів.
- ✓ Намагайтеся зайняти себе: читати, писати, розмовляти із сусідами.

Однією з надзвичайних ситуацій нашого часу, яка може нести серйозну загрозу людині є натовп. Виникнення паніки, загальної стихійної агресії, причиною яких може стати загальна істерія, спровокована масовим протестом, страх, викликаний певним лихом або надмірна емоційність можуть перетворити велику кількість звичайних людей в натовп, який здатна змести і знищити все на своєму шляху. Статистика свідчить, що у місцях, де збирається дуже багато людей некеровані панічні дії натовпу можуть викликати навіть людські жертви. Рятуючись від різних надзвичайних ситуацій люди теж можуть збиватись у панічні скупчення, які діють за психологією натовпу (натовп сліпий до потреб «одиноць», він живе «масою»).

Щоб не загинути у натовпі потрібно дотримуватись правил поведінки, які дозволять зберегти власне життя:

- ✓ Не попадати в натовп або обійти його – це головне правило.
- ✓ Якщо Вам не вдалось уникнути натовпу, то ні в якому разі не йдіть проти натовпу. Пам'ятайте, що саме небезпечне – бути затиснутим і затоптанним у натовпі! Люди в паніці не помічають тих, хто знаходиться поряд. Кожен думає про особистий порятунок.
- ✓ Якщо натовп утворений у приміщенні, то найбільша тиснява буває в дверях – люди пориваються вперед, до виходу. Тому, при вході в будь-яке приміщення треба звертати увагу на запасні і аварійні виходи, знати як до них добратися.
- ✓ Не наближайтесь до вітрин, стін, скляних дверей, до яких Вас можуть притиснути і роздавити.
- ✓ Якщо натовп захопив Вас – не чиніть йому опору. Глибоко вдихніть зігніть руки в ліктях, підніміть їх, щоб захистити грудну клітину.
- ✓ Не тримайте руки в кишенях, не чіпляйся ні за що руками – їх можуть зламати. Якщо є можливість, застібніть одяг, зніміть взуття на підборах, викиньте сумку, парасольку і т.д.
- ✓ Якщо у Вас щось впало, ні в якому разі не намагайтесь підняти – життя дорожче.
- ✓ Головне завдання в натовпі – не власти. Якщо Вас збили з ніг і Ви впали на землю, спробуйте згорнутися клубком і захистити голову руками, прикриваючи потилицю. При будь-якій можливості треба спробувати встати.

Варто зазначити, що на початку XXI століття поняття тероризму і катастрофи стали тотожними. Особливо, якщо

йдеться про прояви тероризму із застосуванням засобів масового ураження. Саме такий тероризм може привести весь світ до катастрофи. **Величезною небезпекою для життя людей в усьому світі є зброя масового ураження**, під час застосування якої виникають вторинні фактори ураження населення внаслідок руйнування атомних і гідроелектричних станцій, складів і сховищ радіоактивних і токсичних речовин, нафтопродуктів, вибухівки, сильнотоксичних отруйних речовин, токсичних відходів, транспортних та інженерних комунікацій.

Воєнні експерти стверджують, що якщо у XXI ст. виникнуть війни, вони будуть короткочасними, подібними до тих, під час яких планувалось застосування ядерної зброї. Після низки випробувань ядерної зброї, моделювання обстановки, що виникла внаслідок її використання, ряду техногенних катастроф на ядерних об'єктах, зокрема на Чорнобильській АЕС (Україна, 1986 р.) та АЕС «Фукусіма-1» (Японія, 2011 р.), людство зрозуміло, що ядерна війна призведе до зникнення цивілізації взагалі. Тому загроза миттєвого ядерного знищення за останні десятиліття втратила свою гостроту, але сьогодні вона в жодному разі не виключається.

Сьогодні серйозною загрозою людству є виготовлення і накопичення високооточної зброї, що уражає будь-яку ціль на полі бою. Така зброя може знищувати ракети, які щойно запущені, живу силу та бойову техніку на полі бою. Спрямовані лазером та забезпечені комп'ютерами, ракети практично зі стовідсотковою точністю потрапляють у ціль; такі сучасні види зброї, як бомби об'ємного вибуху, кулькові бомби, міни, сучасна вогнепальна зброя призводять до масових санітарних втрат, серед яких переважають тяжкі поранення та ураження, що потребують тривалих термінів лікування.

На даний час зберігається доволі умовний поділ зброї на звичайну, до якої належить вогнепальна (як кульова, так і вибухової дії), запалювальна та зброя масового ураження (ядерна, хімічна, біологічна або бактеріологічна).

Під час Першої світової війни, 22 квітня 1915 р., німці застосували небачену зброю, наслідки застосування якої жахнули світ. Поблизу бельгійського міста Інд німецька армія вперше в історії застосувала хімічну зброю. Не готові ні технічно, ні психологічно до таких дій, солдати протилежної сторони поспішно покидали бойові позиції, гинули і корчилися, уражені газом. Фронт було прорвано. У першій хімічній атаці німці витратили 180 т хлору, випускаючи його з балонів протягом п'яти хвилин на ділянці фронту протяжністю 6-8 км. У результаті хімічної атаки отруєння отримали 15 тис. солдатів французької і канадської армій, 5 тис. бійців загинуло.

Хімічна зброя застосовується для масового ураження людей, зараження місцевості, споруд, техніки, води та продуктів харчування. Основу хімічної зброї складають отруйні речовини, які відповідають визначеним технічним вимогам, мають певні фізико-хімічні та надзвичайно токсичні властивості, що забезпечують найбільшу бойову ефективність при використанні. Поширеною є класифікація отруйних речовин за токсичною дією на організм людини: нервово-паралітичної дії; шкірноаривної дії; загальноотруйної дії; задушливої дії; подразливої і сльозоточивої дії; психохімічної дії [3].

Наведемо рекомендації щодо дій населення у разі викиду отруйних речовин:

✓ Якщо є можливість, треба надягнути протигаз і дістатися найближчого сховища, якщо такої змоги немає, потрібно виходити із зони зараження. При цьому одягнути головний убір, верхній одяг (краще плащ), взути гумові чоботи, рот і ніс прикрити ватно-марлевою пов'язкою, змоченою у воді або у 5% розчині лимонної кислоти (при викиді аміаку), 2% розчині питної соди (при викиді хлору) і рухатися до виходу.

✓ Якщо Ви не почули, куди потрібно рухатися, варто йти у напрямку, перпендикулярному до руху вітру.

✓ Ні в якому разі не можна ховатися у підвали, яри (там велика концентрація небезпечних речовин).

✓ У випадку неможливості дістатися сховища або вийти з зони зараження, потрібно залишатися у будинку, але при цьому щільно закрити вікна, двері, димоходи, вентиляційні отвори; вхідні двері закрити щільною тканиною, щілини у вікнах заклеїти.

✓ При отруєнні, потрібно припинити будь-які пересування, обмежити рухи і пити у великій кількості теплий чай, молоко, потім – обов'язково звернутися до лікаря.

Важливим є факт, що на сьогодні 190 держав світу підписали **«Конвенцію про заборону розробки, виробництва, накопичення, застосування хімічної зброї та про її знищення»**. Україною Конвенція підписана у 1993 р. і ратифікована Законом № 187-XIV від 16 жовтня 1998 р. Не підписали Конвенцію Північна Корея, Єгипет, Ангола, Південний Судан.

Перед загрозою зростання масштабів тероризму особливого значення набуває співпраця держав у боротьбі з ним. У результаті спільних зусиль держави уклали ряд міжнародних угод, в яких подано юридичне визначення деяких видів тероризму і передбачаються заходи боротьби з ним. Світова практика свідчить, що боротьба з тероризмом повинна належати до загальнодержавних завдань. З цією метою в рамках ООН розроблена система протидії поширенню організованого міжнародного тероризму.

Сьогодні в нашій державі є багато проблем економічного та соціально-політичного характеру, але першочергова, якій треба приділити серйозну увагу – проблема загрози безпеки тероризму та його супутніх факторів. Необхідно завжди пам'ятати – тероризм стосується кожного. Його жертвами можуть стати всі без розбору та виключення і тому дуже важливо навчити населення основам захисту від різних його проявів.

Список використаних джерел:

1. Дем'янчук І. Людство має бути захищене від тероризму / І. Дем'янчук // *Універсум*. – 2001. – № 710. – С.3-4.
2. Закон України «Про боротьбу з тероризмом» 638-IV від 20 березня 2003 року. – Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/638-15>
3. Мягченко О.П. Безпека життєдіяльності людини та суспільства : навч. посіб. / О.П. Мягченко. – К. : Центр учбової літератури, 2010. – 384 с.
4. Поведа Т.П. Проблеми вивчення курсу безпеки життєдіяльності на педагогічних спеціальностях університету / Т.П. Поведа // *Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка*. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кіровоград : РВВ Кіровоградського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка, 2015. – Вип. 8, ч. 1. – С.93-96.
5. Поведа Т.П. Безпека життєдіяльності: дидактичне забезпечення практичних занять, самостійної роботи, контролю : навчальний посібник / Т.П. Поведа. – Кам'янець-Подільський : Друк-сервіс, 2016. – 184 с.
6. Семиноженко В. В нову еру міжнародних відносин. Тероризм: сучасні гуманітарні виклики та відповіді / В. Семиноженко // *Політика і час*. – 2001. – № 11. – С.25-27.

Т. П. Поведа

*Каменець-Подільський національний університет
імени Івана Огієнка*

ВОПРОСЫ ЗАЩИТЫ ЧЕЛОВЕКА ОТ ТЕРРОРИСТИЧЕСКИХ УГРОЗ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УНИВЕРСИТЕТЕ

В статье рассмотрены актуальные вопросы проведения занятий по безопасности жизнедеятельности в высшем учебном заведении, на которых рассматривается проблема защиты человека от террористических угроз. Освещено понятие «терроризм», выделены его основные составляющие, которое необходимо проанализировать со студентами, приведены рекомендации и правила поведения для людей, которые могут стать заложниками террористов. В условиях сокращения дисциплин цикла безопасности, изъятия курса «Гражданской защиты» из учебных планов и опасностей, от которых сегодня страдает Украина, именно дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» должна особое внимание сосредоточить на рассмотрении вопросов защиты от террористических угроз и сопутствующих им факторов, а также сохранения жизни и здоровья человека в зоне использования оружия массового поражения.

Ключевые слова: безопасность жизнедеятельности, терроризм, чрезвычайная ситуация, заложник, толпа.

T. P. Poveda

Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University

PROBLEM PROTECT AGAINST TERRORIST THREATS IN PRACTICAL CLASSES SAFETY LIFE IN THE UNIVERSITY

The article deals with topical issues of health and safety training at a higher education institution in which the problem of human protection against terrorist threats. Illuminated notion of «terrorism», highlighted its basic components that must be analyzed with the students, are guidelines and rules of conduct for people who can become hostage to terrorists. With the de-

cline in cycle safety courses, withdrawal of the course «Civil Protection» of curriculum and dangers, from which today suffers Ukraine, namely discipline «Safety» should be a special focus on addressing issues of protection against terrorist threats and associated factors, as well as conservation human life and health in the area of the use of weapons of mass destruction.

Key words: life safety, terrorism, emergency, Hostage, crowd.

Отримано: 28.06.2016

УДК 37.091.12:005.926.131:303.025

Н. О. Прядко

Чернігівський національний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка

e-mail: twino11@yandex.ua

ПСИХОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОЦІНЮВАННЯ ОСОБИСТОСТІ ПЕДАГОГА

У статті представлені та обговорюються результати емпіричного дослідження особливостей оцінювання студентами професійних та особистісних якостей педагогів. Ефективність викладання та ефективність виховної роботи залежить від того, які оцінні ставлення сформувалися між конкретними педагогами і учнями. Саме цій проблемі й присвячене дослідження. Аналіз уявлень про педагога як суб'єкта професійної діяльності дає нам можливість зробити висновок про те, що, по-перше, ці уявлення є стереотипними. По-друге, зміст цих стереотипів відображає образ педагога, що склався в масовій, повсякденній свідомості, де він постає, перш за все, як фахівець, який повинен вміти виявити особливості своєї емоційної сфери (комунікабельність, чуйність, доброзичливість тощо). Також встановлено, що професійний світогляд студентів-педагогів формується на перетині науково-теоретичного та буденно-практичного пізнання, внаслідок чого відрізняється внутрішньою суперечливістю, еkleктизмом, використанням звичайних схем інтерпретації реальності.

Ключові слова: взаємодія, педагогічна взаємодія, педагогічна діяльність, особистість викладача, продуктивність педагогічної діяльності.

Постановка проблеми. Одне із завдань на шляху удосконалення системи освіти – пошук концепцій навчання, принципів його організації, що відображали б різноманіття цілей і очікувань педагогів й, відповідно, типів зворотного зв'язку, наслідків, які цей зворотний зв'язок може мати як для розвитку Я-концепції студентів, так і їх особистості загалом.

Практично немає жодного питання, яке б не стосувалося проблеми взаємин, а відтак і взаємооцінок педагогів та студентів. Ефективність викладацької діяльності, успішність оволодіння студентами знаннями і навичками самостійної роботи, результативність виховної роботи – усе це значною мірою залежить від того, які оцінні ставлення склалися і складаються між конкретними викладачами та студентами. Саме цим і визначається актуальність проведеного нами дослідження.

Результати теоретичного аналізу проблеми. Педагогічна спрямованість, як зазначає Д.М. Мітіна, є центральним базовим утворенням структури особистості вчителя і складає систему емоційно-ціннісних відношень, яка визначає структуру домінуючих мотивів, усвідомлення ведучого мотиву власної поведінки, діяльності, спілкування [8]. Педагогічна спрямованість студента, на думку Н.В. Кузьміної, полягає в тому, щоб здійснювати розвиток і стимулювати саморозвиток творчих потенціалів засобами наукового знання, опираючись на наукову теорію, а також в прийнятті самостійних рішень, щодо їх застосування у власній практичній діяльності [6]. В умовах сучасної освітньої парадигми вирішальну роль тут відіграє сукупність якостей, що визначають особистісно-орієнтовану позицію і педагогічну спрямованість учителя: емпатія, толерантність, альтруїзм, емоційна виразність, комунікативність, креативність.

Система формування заданих якостей спирається на ряд психологічних закономірностей особистості. Нагадаємо головні з них:

- особистість має суспільну природу і формується під впливом суспільства і потрібна для життя в суспільстві;
- суспільство впливає на особистість і навпаки: розвиток особистості здійснюється в результаті складної взаємодії зовнішніх і внутрішніх чинників – у певній соціальній ситуації розвитку;
- формуються не окремі якості особистості чи їх набір, а система ставлень особистості до дійсності;
- властивість особистості – це єдність стійкого мотиву і стійкої форми поведінки для його задоволення: Однакова риса особистості у різних людей може зумовлюватися різними мотивами;

- мотив визначається потребою, яка є кінцевою причиною поведінки особистості;
- виховання нових рис особистості повинно розпочинатися з формування в неї нових потреб у процесі діяльності;
- стійкі форми поведінки формуються в процесі тренування, виконання вправ, але без відповідного мотиву не переходять у якості особистості.

Особистість формується під впливом суспільних вимог на основі вроджених якостей індивіда у процесі його спілкування і спільної діяльності з оточуючими людьми. Формування педагогічної спрямованості особистості вчителя відбувається під впливом зовнішніх чинників – освоєння педагогічно-орієнтованих дисциплін і усвідомлення значимості одержуваних знань для їх подальшої діяльності. Основними ознаками сформованості педагогічно спрямованої особистості є:

- усвідомленість значимості педагогічної діяльності в розвитку суспільства;
- визначення власної ролі в навчально-виховному процесі;
- розуміння самоствердження у створенні матеріальних і духовних цінностей, у розвитку власних можливостей, у допомозі іншим;
- використання демократичних типів спілкування;
- цінування культури, прагнення до знань, цікавість до проблем учнів, культура мови;
- критичне мислення.

Професія педагога відноситься до типу «Людина – Людина», за класифікацією Є.А. Клімова. Предметом діяльності в даній групі професій є взаємодія з іншою людиною. Педагогічна діяльність визначається як цілеспрямований процес розв'язання цілей та завдань навчання. Позитивні зміни в особистісному розвитку учнів відбуваються тільки в тому випадку, коли їх цілі співпадають з цілями діяльності педагога.

Змістом педагогічної діяльності є навчання, виховання, освіта та розвиток учнів. Педагогічна діяльність відрізняється від інших видів діяльності тим, що самореалізація викладача полягає у позитивному впливі на вихованця. При цьому учні також можуть впливати на педагога, на види та форми його діяльності [4].

Спілкування педагога з учнями передбачає досить тривалі та інтенсивні контакти. Для того, щоб знаходити шляхи впливу на учнів, педагогові треба багато знати про їх емоційну сферу. Потрібен комплекс знань та умінь. І виникає проблема – навчитися так розуміти емоційне життя вихованця, щоб знайти найбільш ефективні шляхи впливу на нього.

Л.М. Мітіна, розглядаючи професійно значущі якості педагога, співвідносить їх з двома рівнями педагогічних здібностей: проєктивними та перцептивно-рефлексивними. Вчена виділяє більше п'ятдесяти як професійно-значущих, так і особистісних якостей педагога: ввічливість, вдумливість, вимогливість, вихованість, вразливість, витримка, уважність, гнучкість поведінки, гуманність, діловитість, дисциплінованість, доброта, добросовісність, доброзичливість, ідейна переконаність, ініціативність, ширість, колективізм, критичність, логічність, любов до дітей, спостережливість, наполегливість, відповідальність, чуйність, організованість, комунікабельність, порядність, патріотизм, правдивість, педагогічна ерудиція, принциповість, передбачливість, самостійність, самокритичність, скромність, справедливість, кмітливість, сміливість, тактовність, почуття власної гідності, вразливість, емоційність [8].

Викладач припускається серйозної помилки, якщо буде вважати, що виховний аспект навчання студентів – не його справа. Будь-який викладач повинен сприймати і приймати свого студента з усім комплексом проблем – і освітніх, і моральних. Усе це разом буде впливати на кінцевий життєвий успіх вихованців.

Характеризуючи статусно-позиційні якості педагога, необхідно підкреслити важливість пластичності та легкості змін ним соціальних ролей. Схема, що наведена на *рис. 1*, лише частково демонструє цей рольовий репертуар [4].

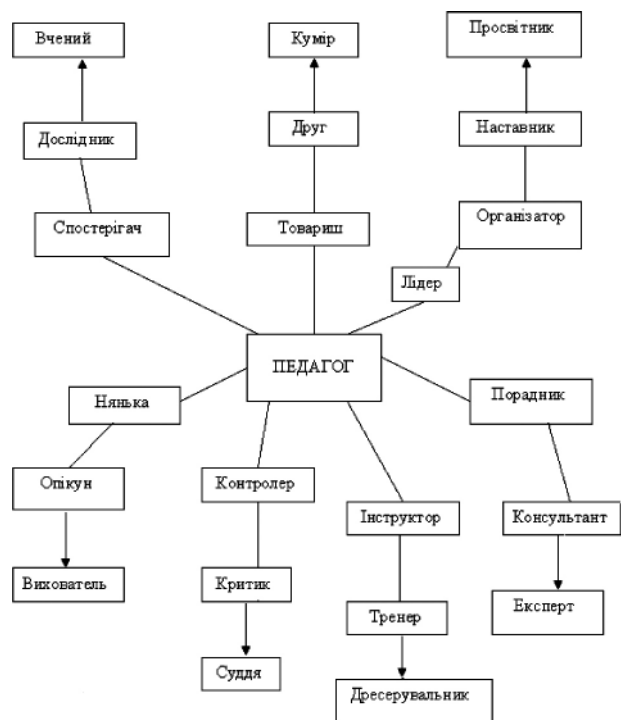


Рис. 1. Рольовий репертуар педагога (за В. Леві)

Особливості діяльності викладача вищої школи полягає в тому, що вона є високоорганізованою і спрямованою на вирішення багатьох взаємопов'язаних завдань. Реалізуючи різноманітні цілі, викладач здійснює різні види діяльності: педагогічну, науково-дослідницьку, організаційну та виховну.

Як стверджує І.Д. Бех, важливою стороною професійної діяльності сучасного вчителя виступає поглиблене самопізнання, співвіднесення своїх особистісних особливостей з вимогами гуманістичної орієнтації в педагогічній взаємодії. Педагог має не тільки володіти професійними знаннями і вміннями, а й вміти творчо змінювати свою особистість з використанням психологічних знань, відповідно до об'єктивно чинних морально-духовних цінностей суспільства, з урахуванням власної індивідуальності [2].

Існують певні критерії для оцінки рівнів науково-дослідницької, професійної та суспільної діяльності викладача вишу. Відносно педагогічної діяльності доречно застосувати класифікацію Н.В. Кузьміної, згідно з якою виділено п'ять рівнів її продуктивності:

1. *Репродуктивний.* Педагог вміє переказати іншим те, що знає сам.
2. *Адаптивний.* Педагог здатен пристосувати своє повідомлення до особливостей аудиторії.
3. *Локально-моделюючий.* Педагог володіє стратегіями навчання, уміннями та навичками за окремими розділами курсу, що дозволяють визначити педагогічну мету, поставити завдання, розробити алгоритм їх розв'язання та використовувати педагогічні засоби включення учнів у навчально-пізнавальну діяльність.
4. *Системно-моделюючий знання учнів.* Педагог володіє стратегіями формування необхідної системи знань, умінь та навичок з дисципліни в цілому.
5. *Системно-моделюючий діяльність та поведінку учнів.* Педагог вміє перетворити свою дисципліну в засіб формування особистості учня, його потреби в самовихованні, самоосвіті та саморозвитку [5].

У психолого-педагогічній літературі є багато доробок, що вказують на залежність успіхів виховання і розвитку особистості від стилів побудови взаємодії між педагогом та вихованцями. Так, зокрема, відзначається, що стиль взаємовідносин впливає на ефективність процесу виховання, на рівень відповідальності й самостійності, на пізнавальну активність, на спілкування студентів та їх колективні взаємовідносини, на характер емоційних переживань.

Проблемне поле проведеного нами дослідження задане спробами відповісти на наступні питання: якими бачать і якими б хотіли бачити студенти своїх викладачів? Чи існують відмінності в оцінці студентами особливостей образів реального та ідеального викладача?

Процедура емпіричного дослідження. Дослідження проводилося на базі фізико-математичного факультету Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. У ньому взяли участь 57 студентів 2-5 курсів. Дослідження проводилося у два етапи. Спочатку студентам пропонувалося довільно назвати прикметники, якими б, на їх думку, вони могли охарактеризувати узагальнений образ реального педагога і прикметники, що характеризують уявний образ ідеального педагога. Обробка відповідей проводилася за допомогою процедури частотно-сміслового аналізу, яка припускає виділення смислових категорій, що характеризують думку більшості респондентів, а потім підрахунок частоти їх використання.

Таким чином, у число найбільш "популярних" якостей реального педагога за оцінками всього контингенту респондентів увійшли: вимогливий, розумний, доброзичливий, строгий, ввічливий, справедливий, веселий, злий, суворий, компетентний, розуміючий, відповідальний, уважний, пунктуальний, комунікабельний. Отже, саме такою є особистість педагога в очах студентів.

Не менш стереотипізованими виявилися і уявлення про ідеального педагога. За оцінками респондентів, це доброзичлива, з почуттям гумору, розуміюча, розумна, така, що вміє зацікавити, справедлива, ввічлива, вимоглива, щедра, чуйна, спокійна, відповідальна, пунктуальна, врівноважена, комунікабельна людина.

Легко помітити, що обидві множини мають спільні якості. На *рис. 2* представлені частоти, з якими вони зустрічалися у відповідях студентів.

Так, реальний педагог постає перед студентами як дуже вимоглива і розумна людина. Проте, для того, щоб наблизитися до образу ідеального педагога, йому слід бути більш доброзичливим та розуміючим.

На другому етапі дослідження студентам пропонувалося впорядкувати прикметники (пронумерувати числами від 1 до 15) в міру їх відповідності до даної категорії (1 – абсолютну відповідає, 15 – абсолютно не відповідає).

Емпіричні дані були піддані обробці стандартними методами математичної статистики, зокрема, кластерним аналізом.

Таким чином, аналіз уявлень про педагога як суб'єкта професійної діяльності дозволяє зробити висновки, що, по-перше, ці уявлення схильні до стереотипізації. По-друге, зміст цих стереотипів відображає образ педагога, що склав

ся в масовій, буденній свідомості, де він постає, перш за все, як фахівець, який повинен уміти виявити особливості своєї емоційної сфери (комунікабельність, чуйність, доброзичливість тощо). Також встановлено, що професійний світогляд студентів-педагогів формується на перетині науково-теоретичного і буденно-практичного пізнання, унаслідок чого відрізняється внутрішньою суперечністю, еkleктизмом, використанням буденних схем інтерпретації реальності.

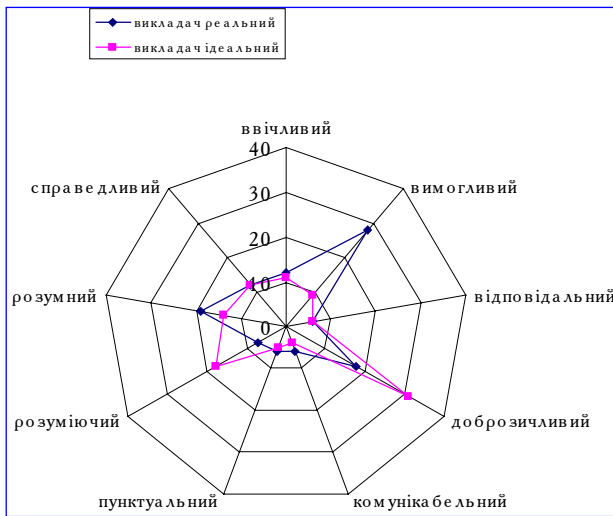


Рис. 2. Особистість педагога очима студентів

Список використаних джерел:

- Атаманчук П.С. Задачі з алгебри і початків аналізу: 1001 задача прикладного змісту : 10-11 кл. / П.С. Атаманчук, Л.О. Сморгевський, А.М. Кух. – К. : А.С.К., 1999. – 153 с.
- Бех І.Д. Виховання особистості : у 2 кн. / І.Д. Бех. – К. : Либідь, 2003. – Кн. 2: Особистісно орієнтований підхід: науково-практичні засади. – 344 с.
- Власенко В.В. Вчителі – учні: психологія взаємних оцінних ставлень / В.В. Власенко. – К. : Вид-во УДПУ ім. М.П. Драгоманова, 1995. – 154 с.
- Зимняя И.А. Педагогическая психология / И.А. Зимняя. – М. : Логос, 1999. – 384 с.
- Кузьмина Н.В. Акмеологический подход к повышению качества подготовки специалистов образования / Н.В. Кузьмина // Известия Российской Академии образования. – № 1. – 2000. – С.19-31.
- Кузьмина Н.В. Очерки психологии труда учителя / Н.В. Кузьмина. – Л. : Изд-во Ленингр. универ., 1967. – 184 с.
- Кух А.М. Професійні здібності вчителя фізики і їх розвиток у ВНЗ / А.М. Кух // Вісник Чернігівського державного педа-

гогічного університету. Серія: Педагогічні науки. – Чернігів, 2004. – Випуск 23. – С.182-189.

- Митина Л.М. Формирование профессионального самосознания учителя / Л.М. Митина // Вопросы психологии. – 1990. – №3. – С.58-64.
- Преподаватель вуза: технологи и организация деятельности / под ред. С.Д. Резника. – М. : ИНФРА-М, 2010. – 389 с.

Н. А. Прядко

Черниговский национальный педагогический университет имени Т. Г. Шевченко

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНИВАНИЯ ЛИЧНОСТИ ПЕДАГОГА

Эффективность преподавания и эффективность воспитательной работы зависит от того, какие оценочными отношения сформировались между конкретными педагогами и учениками. Именно этой проблеме и посвящено исследование. Анализ представлений о педагоге как субъекте профессиональной деятельности дает нам возможность сделать вывод о том, что, во-первых, эти представления являются стереотипными. Во-вторых, содержание этих стереотипов отражает образ педагога, сложившийся в массовом, обыденном сознании, где он предстает, прежде всего, как специалист, который должен уметь выявить особенности своей эмоциональной сферы (коммуникабельность, отзывчивость, доброжелательность и т.д.). Также установлено, что профессиональное мировоззрение студентов-педагогов формируется на пересечении научно-теоретического и обыденно-практического познания, вследствие чего отличается внутренней противоречивостью, еkleктизмом, использованием обычных схем интерпретации реальности.

Ключевые слова: взаимодействие, педагогическое взаимодействие, педагогическая деятельность, личность преподавателя, продуктивность педагогической деятельности.

Н. О. Prjadko

Chernihiv Taras Shevchenko National Pedagogical University

PSYCHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF PERSONALITY OF THE TEACHER EVALUATION

The effectiveness of teaching and the efficiency of educational work depend on what kind of evaluative relations have been formed between concrete teachers and students. That is why our study is relevant. The analysis of representations about a teacher as a subject of professional activity gives us possibility to conclude that, firstly, these representations are stereotyped. Secondly, the content of these stereotypes reflects the image of a teacher, formed in the mass conventional consciousness, where a teacher is considered as a specialist, who must be able to identify the characteristics of his/her emotional sphere (communicativeness, compassion, kindness, etc.).

Key words: collaboration, pedagogical interaction, teaching activities, the identity of the teacher, the productivity of pedagogical activity.

Отримано: 8.07.2016

УДК 531/534

М. В. Пушкарьова, Т. В. Скубій

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
e-mail: tatiana_matveeva@ukr.net*

ОСНОВНА КОНЦЕПЦІЯ ТЕОРІЇ ЧАСУ І ПРОСТОРУ ІСААКА НЬЮТОНА

У статті розглянуто основна концепція теорії часу та простору Ісаака Ньютона. Спираючись на «Математичні початки натуральної філософії», подано головні положення цієї теорії. Розглянуто такі основні поняття: абсолютний і відносний час, абсолютний і відносний простір. Розвинено поняття матерії та руху. Проаналізовано загальні відмінності та характеристики основних понять. Оскільки, стаття містить загальні відомості про субстанційну і реляційну концепції простору і часу, про спеціальну і загальну теорії відносності та про фундаментальні поняття механіки, тому в ній розкрито одна з причин виникнення часу й простору за І. Ньютоном. У статті представлено погляди різних вчених на простір і час. Доведено актуальність питання пізнання простору і часу, їх природи та взаємодії.

Ключові слова: час, простір, абсолютний, відносний, закони, система відліку, класична механіка, спеціальна та загальна теорія відносності.

Кажучи про «час», люди вживають це слово у найрізноманітніших сенсах. Час пов'язаний з повсякденним життям, він знаходиться у нашій підсвідомості, формуючи наші відчуття, погляди, мову, думки. В життєвому розумінні час сприймається як потік, перехід з минулого в майбутнє, переносячі наше «тепер» та «зараз» в інший світ, він наповнений дією на відміну від простору, «вмістилища» подій.

В.І. Даль в «Тлумачному словнику» визначає поняття «Час» як:

1) тривалість буття; простір в бутті; послідовність існування; продовження випадків, подій, наприклад: «Час за нами, час перед нами, а при нас його немає»;

2) пора, година, строк – конкретний час, його відрізок;

- 3) погода, стан повітря;
- 4) щастя, земне благодення.

Про те, що таке простір і час, люди замислювалися ще в глибоку давнину. Розуміння часу, захоплюючого світ в неперервний рух, найяскравіше виразив Геракліт (бл. 530 – 470 р. до н. е.): «В одну річку не можна увійти двічі», «Все тече, все змінюється», «Світ є сукупністю подій, а не речей». «Закони природи незмінні, вони зберігаються в будь-якому місці і в будь-який час».

У Прокла (бл. 410 – 485 р. до н. е.) геометричні міркування: «Час не подібний прямій лінії, безмежно продовжується в обох напрямках. Він обмежений і описує круг. Рух часу з'єднує кінець з початком, і це здійснюється нескінченну кількість разів. Завдяки цьому час нескінченний».

У Платона (бл. 428 – 347 р. до н. е.) плин часу, його причина і походження зв'язувались з Всесвітом. Він писав: «Оскільки день і ніч, кругообіг і сонцестояння зримі, очі відкрили нам число, дали поняття про час і пробудили досліджувати природу Всесвіту».

В своєму трактаті «Про спіраль» Архімед показував, що спіраль з'єднує циклічність з поступальним рухом. Можливо, спіраль підійде для наочного образу часу, поєднав потік і окружність (рис. 1). Візерунок зі спіралі з сонцями був знайдений на останках глечиків неоліту і на старовинному календарі – жезлі із бивня мамонта, знайденому нещодавно в Східній Сибірі. Археологи пояснюють ці візерунки як відображення ідеї Часу.

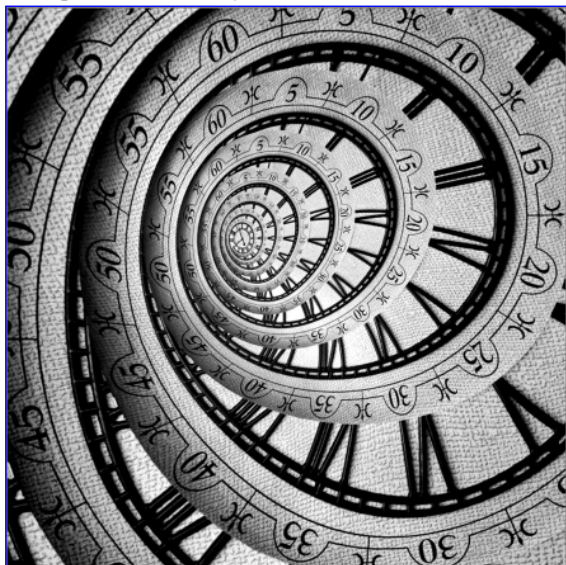


Рис. 1. Наочний приклад «спіралі часу»

По мірі накопичення наукових фактів, розвитку експериментальної бази і математичних методів дослідження відбувається розширення простору і часу (спеціальна теорія відносності) до простору і часу, пов'язаних між собою і з матерією (загальна теорія відносності). При цьому важливо, що нові і старі теорії пов'язані принципом співвідношення – найважливішим загальнонауковим принципом, згідно якого нова теорія не відкидає старі, а включає їх як частковий випадок.

Наукова теорія часу не містить «психологічного» сприйняття часу. Існують навіть уявлення, що плин часу лише ілюзія людського сприйняття.

В науковому пізнанні були розроблені дві зовсім протилежні основні концепції простору і часу, які отримали назву *субстанційної* і *реляційної* (Демокрита-Ньютона та Аристотеля-Лейбніца).

В рамках *першої*, простір і час розуміються як самостійні, існуючі незалежно від матерії субстанції, всередині і на фоні яких відбуваються всі рухи і взаємодії речовин. В науці ця концепція подана абсолютним простором і часом механіки І. Ньютона.

Друга концепція пов'язує властивості простору і часу з відношенням між матеріальними системами і явищами. Ця концепція відстоювалася Аристотелем, пізніше – Лейбніцем, в сучасній трактовці вона відповідає тим понят-

тям простору і часу, які були розроблені в теорії відносності А. Ейнштейна.

Отже, субстанціальна концепція розглядає абсолютний час і абсолютний простір як окремі сутності, які існують самі по собі, незалежно від матеріальних об'єктів. Вони є «ареною» – системою відліку, в якій знаходяться всі речовини і протікають усі явища. Але така «арена» може існувати і без цих речовин і по суті не взаємодіяти з ними.

Давньогрецькі філософи Демокрит, Епікур, Лукрецій Кар прийшли до розуміння простору як порожнечі виходячи зі свого атомічного учіння. Вони вважали, що для існування і руху атомів потрібна порожнина, де атоми, поєднуючись різним чином під час руху, утворюють різноманітні тіла.

З розвитком класичної фізики ідеї Демокрита про сутність простору і часу були розвинені в працях Бруно, Галілея, Декарта тощо. Особливо великий вклад у цьому відношенні був зроблений І. Ньютоном, який, при створенні класичної механіки, досліджував універсальну систему відліку, відносно якої відбувається механічний рух тіл. В якості такої універсальної системи вчений обрав простір.

В 1687 році вийшла основна робота І. Ньютона, перша фізична теорія часу «Математичні початки натуральної філософії», де більш чим на два століття визначено розвиток усієї природничо-наукової картини світу. В ній сформульовано основні закони руху і подано визначення поняттям простору, часу, місця і руху. «Час, простір, місце і рух складають всім відомі поняття... ці поняття звичайно відносяться до того, що досягається нашими почуттями» [1].

Розкриваючи сутність часу і простору, І. Ньютон характеризує їх як «вмістилище самих себе і всього існуючого. В часі все розташовується в порядку послідовності, в просторі – в порядку положення».

Звіди виходять деякі неправильні твердження, для усунення яких необхідно вищеперераховані поняття розподілити на абсолютні і відносні, істинні і мнимі, математичні і повсякденні.

Простір по суті порожнє абсолютне вмістилище, в якому розташовуються всі тіла як щось зовнішнє по відношенню до нього. Усі тіла володіють протяжністю незалежно від існування інших тіл. І. Ньютон вважав, що простір тривимірний, безперервний, однорідний й ізотропний. Його різні частини нічим не відрізняються один від одного, отже, просторові взаємодії всюди однакові й описуються єдиною геометрією Евкліда.

І. Ньютон ставить час першим серед основних понять фізики, за ним слідує простір, місце і рух.

Поняття «час» за І. Ньютоном – абсолютна плинність, що існує незалежно від тіл. При відносно повільних рухах, коли швидкість дуже мала порівняно зі швидкістю світла у вакуумі, залежність часу від відносного руху системи відліку дуже мала і нею можна нехтувати. Тому вважатимемо справедливим вибір однієї незмінної одиниці часу для всіх явищ у механіці. Отже, простір і час у механіці І. Ньютона об'єктивно реальні, але органічно не пов'язані з матерією.

І. Ньютон розподіляє абсолютний і відносний час, простір і рух. Абсолютний простір і час, існують незалежно від будь-чого, не відносячись до будь-чого: «абсолютний час завжди тече рівномірно, абсолютний простір залишається однорідним і нерухомим». Ані абсолютний час, ані абсолютний простір не доступні нашим почуттям. Доступними нашим почуттям і вимірам є відносний час і відносний простір, що є мірою абсолютних.

Сформулюємо фундаментальні поняття механіки водному із постулатів І. Ньютона: «Абсолютний, істинний, математичний час сам по собі і по своїй сутності, без усякого відношення до чогось зовнішнього, протікає рівномірно і по-іншому називається тривалістю».

Відносний час є або точна, або мінлива зовнішня міра тривалості, застосована у буденному житті замість істинного математичного часу, тобто година, день, місяць, рік».

Абсолютність простору і часу І. Ньютоном розумілася в двох різних, хоча і взаємопов'язаних, аспектах. *Перше*, «абсолютним простором» І. Ньютон називав пустий і нерухомий по відношенню до матерії простір («вмістили-

ще» тіл), з яким пов'язувалася система координат. По-друге, термін абсолютності вживається для характеристики інваріантності, тобто незмінності довжин відрізків в будь-яких системах відліку.

Аналогічно, поняття «абсолютний час» характеризувало простір, з одного боку, як чисту тривалість, з іншого, як незмінність (інваріантність) тимчасових інтервалів в будь-яких системах відліку. Це означає, що всюди в просторі існує єдиний «світовий» час, незалежний від вибору системи координат і взаємного руху тіл.

Абсолютний час – ідеальна міра тривалості всіх механічних процесів. Як ми не спостерігаємо істинного рівномірного руху через тертя або по іншим причинам, так і виміряти час можна тільки наближаючись до істинного, математичного. Абсолютний час однорідний, це визначає симетрію відносно зсувів, тобто точка відліку часу, його початку, не має значення. Тривалість часу від цього не змінюється. Аналогічними є просторові симетрії класичної механіки. В просторі немає ні виділених точок, ні виділених напрямів, отже він однорідний і ізотропний.

Абсолютний час і абсолютний простір існують незалежно від тіл і процесів у природі, незалежно один від одного. Взаємозв'язок між абсолютним простором та тілами, за Ньютоном, має такий характер: простір є необхідним вмістилищем матеріальних тіл, в якому відбуваються процеси природи і яке існує як порожнина, що має в усіх напрямках однакові властивості. Ці погляди, що відокремлюють простір і час від матерії та один від одного, дістали свій конкретний вираз у «теорії далекодії», яка ґрунтується на метафізичному відриві простору і часу від матерії, на визнанні порожнього простору, позбавленого матеріальних предметів і процесів. Захищаючи теорію далекодії, її прихильники заперечували нерозривний зв'язок простору, часу і матерії. Проте, якщо немає порожнього простору, позбавленого будь-яких видів матерії та матеріальних процесів, то взаємодія між тілами відбуватиметься обов'язково за участю проміжного середовища, яке розділяє їх. При цьому вона передаватиметься з деякою скінченною швидкістю, а сигнал, що йде від одного тіла до іншого, спричинить у просторі, що їх оточує, певні матеріальні процеси, що потребують певного проміжку часу. В цьому полягає головна ідея *теорії близькодії*.

З поняттям абсолютних простору й часу І. Ньютона пов'язані принципові труднощі у фізиці, глибока внутрішня суперечність між теорією і дослідом: теорія побудована на поняттях, які експериментально не можна виявити. З тих пір ця суперечність рухала фізику. Прагнення вирішити її привело до важливих експериментів і теоретичних досліджень.

Ньютонівські уявлення про простір і час цілком задовольняли потреби класичної фізики, оскільки була знайдена універсальна система відліку, щодо якої здійснюється будь-який механічний рух – абсолютний простір.

Час, як відомо, вимірюють за допомогою рівномірного періодичного процесу. Але очевидні логічні труднощі у визначенні подібних первинних понять. Рівномірність ходу годинника повинна називатися рівномірним плином часу. Наприклад, визначаючи час за допомогою рівномірного і прямолінійного руху, ми тим самим перетворюємо Перший закон Ньютона в визначення рівномірного ходу часу. Перший закон був сформульованим у «Математичних початках натуральної філософії», а саме: «Будь-яке тіло продовжує утримуватися в своєму стані спокою або рівномірного прямолінійного руху, поки й оскільки воно не примушується прикладеними силами змінювати цей стан». Годинник йде рівномірно, якщо тіло, на яке не діють сили, рухається прямолінійно і рівномірно (за годинником). При цьому рух є відносним інерціальної системи відліку, яка для свого визначення також потребує Першого закону Ньютона і рівномірно працюючого годинника.

Інші труднощі пов'язані з тим, що два однаково рівномірних на певному рівні точності процеси можуть виявитися відносно нерівномірними при більш точному вимірюванні. І ми постійно опиняємося перед необхідністю вибору все більш надійного еталону рівномірності ходу часу [2].

Як вже відмічалось, процес вважається рівномірним і вимірювання часу з його допомогою оптимальним до тих пір, поки

всі інші явища описуються максимально просто. Очевидно, що потрібно врахувати ступінь абстрагування при подібному визначенні часу. Постійний пошук правильних годинників пов'язаний з нашим переконанням в деякій об'єктивній властивості часу володіти рівномірним темпом ходу.

І. Ньютон добре розумів існування подібних труднощів. Більш цього, в своїх «Початках» він ввів поняття *абсолютного і відносного часу*, щоб підкреслити необхідність абстрагування, визначеного на основі відносного часу його деякої математичної моделі – абсолютного часу.

Спіраючись на «Математичні початки натуральної філософії», скорочені формулювання, визначені І. Ньютоном, абсолютного і відносного часу звучать так: «Абсолютний (математичний) час без відношення до будь-чого зовнішнього протікає рівномірно. Відносний (буденний) час є мірою тривалості, яку можна опанувати почуттями під час будь-якого руху».

Співвідношення між цими двома поняттями і необхідність в них витікають із наступного пояснення: «Абсолютний час розрізняється в астрономії від буденного сонячного часу, рівнянням часу. Оскільки, природні сонячні доби, при буденному вимірі часу сприймаються як рівні, насправді між собою різні. Тому, ця нерівність виправляється астрономами, щоб при вимірах руху небесних світил застосувати найправильніший час. Можливо, не існує (в природі) такого рівномірного руху, яким час міг би вимірюватися з цілковитою точністю. Всі рухи можуть прискорюватися або сповільнюватися, але плин абсолютного часу змінюватися не може».

Відносний час І. Ньютона є часом вимірюваним, тоді ж як час абсолютний є його математична модель з властивостями, впливаючими з відносного часу за допомогою абстрагування. Взагалі, кажучи про час, простір і рух, вчений завжди підкреслює, що вони досягаються нашими почуттями і тим самим є буденними (відносними): «Відносною є його міра або яка-небудь обмежена рухома частина, що визначається нашими почуттями стосовно положення його щодо деяких тіл і яке в повсякденному житті сприймається як простір нерухомий».

Необхідність побудови моделі цих понять потребує введення математичних (абсолютних) об'єктів, ідеальних сутностей, не залежних від неточності приладів. Твердження І. Ньютона про те, що «абсолютний час протікає рівномірно без усялякого відношення до чогось зовнішнього» зазвичай тлумачать у розумінні незалежності часу від руху. Проте, з вищеведеного, вчений акцентує на необхідність абстрагування від можливих похибок рівномірного ходу будь-яких годинників. Для нього абсолютний і математичний час є синонімами.

І. Ньютон ніде не обговорює питання про те, що швидкість плин часу може відрізнятися в різних відносних просторах (системах відліку). Безумовно, класична механіка має на увазі однакову рівномірність ходу часу для усіх систем відліку. Однак ця властивість часу здається настільки очевидною, що вчений, дуже точний у своїх формулюваннях, не обговорює її і не формулює як одне з визначень або законів механіки. Саме ця властивість часу була відкинута *теорією відносності*, тоді як абсолютний час в розумінні І. Ньютона присутній в парадигмі сучасної фізики.

Розмірковуючи над причиною виникнення часу і простору, І. Ньютон розумів, що вони мають власну природу, ні на що не схожу, ні з чим не пов'язану. Ні час, ні простір не мають відношення ні до чого зовнішнього. Час не є властивістю тіл та рухів зовнішнього світу у тому сенсі, що у нього інша природа, ніж у тіл зовнішнього світу, що переміщуються. Тобто причина часу і простору відсутня.

Повертаючись до визначень «абсолютне» та «відносне» слід зробити висновок, що абсолютні рух та спокій вимірюються абсолютним часом, відносні – відносним часом. «Абсолютне» та «відносне» мають різну природу, тому і різний прояв. *Відносна властивість* – до матеріального світу, *абсолютна* – до нематеріальної природи. Отже Абсолютета причина виникнення часу й простору за І. Ньютоном – це Бог.

Розглянемо два міркування з цього приводу:

1. Час та простір мають власну природу, не відносяться ні до чого зовнішнього. Інакше кажучи, абсолютний час та простір можна виміряти тільки за допомогою руху та спокою, або навпаки: абсолютний рух та спокій можна виміряти за до-

помогою абсолютних часу та простору. Аналогічно, відносний час та простір можна виміряти за допомогою відносного руху та навпаки: відносний рух неточними уявними часом та простором. Але далі наступають відмінності: виміряти відносний рух абсолютним часом можливо, але абсолютний рух відносним ні. Час та простір ототожнено з матеріальними тілами, і що відносно чого рухається – не має значення. Байдуже, де знаходиться годинник під час руху одного тіла відносно іншого, оскільки в кінцевому або істинному сенсі він показує тільки час абсолютного світу. Ні час, ні простір не є ознаками або властивостями фізичного світу.

2. Природа часу та простору має відношення тільки до абсолютного світу, ототожнюваному І. Ньютоном з Богом, що рухаються відносно до Нього (рис. 2). Вони породжуються тільки в абсолютному світі та використовуються для вимірів невірних, непропорційних, відносних рухів зовнішнього матеріального світу, не маючи цих властивостей. Тобто ті, що використовуються наукою, механікою часу, є артефакт з іншою природою, аніж явища зовнішнього світу.

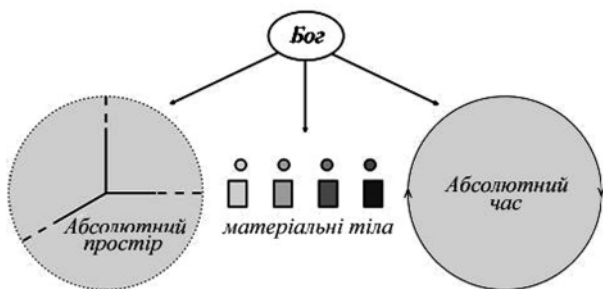


Рис. 2. Модель абсолютної картини світу

Для І. Ньютона, Творець Всесвіту – це реальність. Абсолютний Небесний Світ для нього більш реалістичний, ніж матеріальний. І це не означає, що І. Ньютона замінює знання вірою, навпаки, дуже чітко розрізняє, але має на увазі обидва способи мислення, йому притаманні обидва світи – абсолютний та відносний.

Абсолютний світ – вічний і бездоганний, він не підкорюваний тертю і тліню, там існують інші закони, невідповідні механічним закономірностям. Це прерогатива Бога, а І. Ньютон пропонує закони руху тільки відносному небездоганному світу, що володіє тертям, інерцією, тяжінням та іншими властивостями.

У другому листі до архієпископа Бентлі І. Ньютон писав: «Тяжіння може приводити планети у рух, та без Божої сили воно ніколи не могло б привести їх у такий обертальний рух, який вони здійснюють навколо Сонця» [3, с.37].

З висловлювання бельгійського фізика Ллі Пригожина, лауреата Нобелівської премії 1977 р. з хімії: «Більшістю засновників класичної науки (і навіть А. Ейнштейна), що здала спробу вийти за рамки світу спостереження, досягнуто позачасового світу вищої раціональності – світу Спінози». Фактично, всі картини світу, народжені точною наукою, «заперечують» час. Отже, І. Ньютон не тільки виключив час із своєї картини Всесвіту, але й затвердив його в свідомості як зовнішній параметр. Стало можливим розглядати неперервні періодичні процеси з однаковою тривалістю для побудови моделі, легко вводити метрику часу. Це дало можливість побудувати всієї системи світу, підтвердити вражаючі передбачення теорії Ньютона для Всесвіту [4].

Розглянемо простір і час в класичній механіці І. Ньютона, що є формами існування матерії. Абсолютний простір за своєю суттю, безвідносно до будь-чого зовнішнього, залишається завжди сталим і нерухомим. Простір, в усіх своїх частинах, однорідний і ізотропний. Тобто, фізичний простір збігається з простором у геометрії Евкліда. Поняття простору, його геометричних елементів (точка, лінія, поверхня, об'єм) виникли як абстракції властивостей матеріальних тіл. *Евклідів простір* лише наближено відбиває властивості фізичного простору. Проте для механічних явищ, з великою точністю простір можна вважати евклідовим.

Однорідність простору означає, що всі точки простору рівноправні, тому експеримент не залежить від вибору точки

відліку (рис. 3). Однорідність – одне з ключових властивостей простору в класичній механіці. Простір називається однорідним, якщо паралельне перенесення системи відліку не впливає на результат вимірів. Із властивості однорідності простору випливає *фундаментальний фізичний закон збереження імпульсу*, що формулюється таким чином: «У замкненій системі, геометрична сума імпульсів залишається незмінною при будь-яких взаємодіях тіл цієї системи між собою».

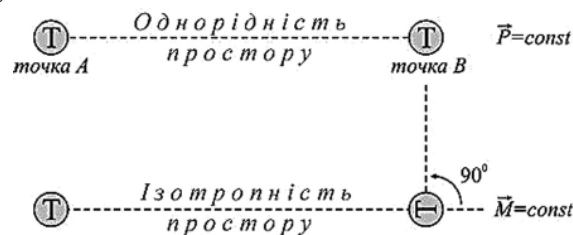


Рис. 3. Однорідність та ізотропність абсолютного простору

Ізотропність простору означає, що при повороті обраної системи відліку на деякий кут, в результатах вимірів змін не відбудеться (рис. 3). З властивості ізотропності простору випливає *закон збереження моменту імпульсу*, що має наступне формулювання: «Момент імпульсу замкненої системи тіл залишається незмінним при будь-яких взаємодіях тіл системи». Ізотропність простору означає, що в просторі немає виділеного напрямку, відносно якого існує «особлива» симетрія, всі напрями рівноправні [5].

Разом з поняттям абсолютного простору І. Ньютон вводить поняття абсолютного часу, наділеного властивістю однорідності, із якої випливає закон збереження енергії: «в замкненій системі частинок, повна енергія, що є сумою кінетичної і потенціальної енергії не залежить від часу, тобто є інтегралом руху».

Час в класичній фізиці існує сам по собі, окремо від простору і будь-яких матеріальних об'єктів в світі. Час, як потік тривалості, однаково визначає хід всіх процесів в світі, які незалежно від їх важкості, не впливають на хід часу.

В теорії І. Ньютона простір і час вважаються незалежними один від одного, в цьому і є *основна відмінність* класичної механіки від теорії відносності.

Вчений був першим, хто сформулював повну систему принципів механіки і на цьому побудував витончену модель цієї науки. Досягнення механіки І. Ньютона, а також його науковий авторитет майже на 200 років відвернули увагу вчених від певних недоліків. Критичне ставлення до механіки І. Ньютона з'явилося лише у другій половині XIX ст., тоді наука почала швидко розвиватись.

На початку XX ст. на зміну ньютонівської механіки прийшла теорія відносності А. Ейнштейна. Сучасна фізика відмовилась від концепції абсолютного простору і часу класичної фізики І. Ньютона. Релятивістська теорія продемонструвала, що простір і час відносні. Для А. Ейнштейна час і простір визначаються властивостями і відносинами речовини і структурного Всесвіту в цілому [6].

Механіка І. Ньютона характеризується як класична нерелятивістська механіка. Це означає, що вона вивчає повільні рухи макротіл. Релятивістська механіка є більш загальною теорією порівняно з механікою І. Ньютона, яка є як наближений граничний випадок. Релятивістська механіка переходить у механіку І. Ньютона у разі повільних рухів. Квантова механіка переходить у механіку І. Ньютона, якщо тіла мають досить велику масу і рухаються в силових полях, що плавно змінюються.

Зміна уявлень про простір і час, пов'язане зі створенням неевклідової геометрії та відкриття спеціальної теорії відносності, викликало великий резонанс в галузі філософії. Ряд філософів і фізиків прийшли до висновку: «Оскільки наші уявлення про простір і час змінюються, отже, вони суб'єктивні».

Особливе місце у відстоюванні цього положення зайняв різновид «фізичного» ідеалізму – *махізм*, де простір і час є лише впорядковані системи ряду відчуттів. Послідовник Маха К. Пірсон стверджував, що простір і час перебувають не в речах, а в нашій способі сприймати речі. Відомий математик Р. Пуанкаре говорив, що мінливість понять простору і часу є свідченням нав'язування їх нами природі з метою зручності.

Г. Лейбніц вважав час відносним «порядком послідовностей». У інших природних науках, наприклад в геології, час трактується зовсім інакше. Так, основоположник геології датчанин Нільс Стенсен (1638-1686 рр.) будував просторові відношення на основі не руху або переміщення тіл у ньому, а з точки зору часової послідовності «раніше – пізніше».

Слід відмітити, що в останній час помічений новий зсув в розумінні часу і простору. Він пов'язаний з тим, що сучасна наука все більше переходить від вивчення простих форм руху до дослідження еволюції важких, відкритих матеріальних систем. Цей перехід змусив вчених відмовитися від картини світу як гігантського механізму, частини якого синхронізуються деякими єдиними просторо-часовими співвідношеннями. Деякі частини Всесвіту дійсно можуть діяти як механізми, але тільки замкнуті системи, які складають лише частину реальності. Більшість матеріальних систем є відкритими – вони обмінюються енергією, речовиною з оточуючим середовищем, у зв'язку з чим їх внутрішня організація постійно змінюється. До числа таких відкритих систем належать важкі фізико-хімічні, біологічні і соціальні системи.

Відкритий характер більшості систем у Всесвіті змушує відмовитися від думки, що в реальності панують стабільність і рівновага, які у світі відіграють важливу роль та перехід від хаосу до порядку і навпаки. Тому простий геометричний простір і час класичної та навіть ейнштейнівської фізики вже недостатній для розуміння процесів самоорганізації і взаємодії відкритих систем. Простір і, особливо, час стали співвідноситись з нелінійними і необоротними процесами становлення порядку із хаосу і стали все більш реальними та дійсними сутностями.

Отже, проблема часу і простору завжди цікавила людину не тільки в раціональному, але й на емоціональному рівні. Людство в обличчі своїх діячів протягом усієї своєї свідомої історії замислювалось над проблемами простору і часу, але деяким із них вдалося створити свою теорію, яка описує фундаментальні атрибути буття, де простір і час є основою нашої картини світу:

1. Простір є нескінченним, плоским, «прямолінійним», евклідовим. Його метричні властивості описуються в геометрії Евкліда. Він вважається абсолютним, пустим, однорідним і ізотропним (за відсутністю виділених точок і напрямків) і виступає в якості «вмістилища» матеріальних тіл, як незалежна від них інтегральна система.

2. Час є абсолютним, однорідним, рівномірно текучим. Він йде одразу і скрізь в усьому Всесвіті синхронно і виступає як незалежна від матеріалістичних об'єктів процес тривалості.

3. За концепцією теорії І. Ньютона, світ складається з матерії, простору і часу. Ці три категорії незалежні одна від одної. Матерія розміщується в нескінченному просторі. Рух матерії відбувається в просторі і часі.

4. Поява, спочатку спеціальної, а потім і загальної теорії відносності заклало основу сучасного наукового уявлення про Всесвіт. Багато положень теорії були підтверджені дослідними даними, але питання пізнання простору і часу, їх природи та взаємодії у багатьох сенсах залишається відкритим.

Список використаних джерел:

1. Ньютон І. Математические Начала Натуральной Философии / И. Ньютон. – М., 2008. – 704 с.

2. Рейхенбах Г. Философия пространства и времени / Г. Рейхенбах. – М., 1985. – 344 с.
3. Четыре письма сэра Исаака Ньютона доктору Бентли, содержащие некоторые доказательства существования Бога // Вопросы истории естествознания и техники. – 1993. – № 1. – С.33-39.
4. Аксенов Г.П. От абсолютного времени и пространства И. Ньютона к биологическому времени-пространству В.И. Вернадского : доклад в рамках семинара «Изучение феномена времени» / Г.П. Аксенов. – МГУ. 14 ноября 2000 г.
5. PhysicLib.ru: Библиотека з фізики [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://physiclib.ru/>
6. Карцев В. Ньютон / В. Карцев // Серия «Жизнь замечательных людей», 1987. – 105 с.

М. В. Пушкарёва, Т. В. Скубий

*Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт»*

ОСНОВНАЯ КОНЦЕПЦИЯ ТЕОРИИ ВРЕМЕНИ И ПРОСТРАНСТВА ИСААКА НЬЮТОНА

В статье рассмотрена основная концепция теории времени и пространства Исаака Ньютона. Опираясь на «Математические начала натуральной философии», представлены основные положения этой теории. Рассмотрены следующие основные понятия: абсолютное и относительное время, абсолютное и относительное пространство. Развито понятие материи и движения. Проанализированы общие различия и характеристики основных понятий. Поскольку статья содержит общие сведения о субстанциональной и реляционной концепции пространства и времени, о специальной и общей теории относительности и о фундаментальных понятиях механики, поэтому в ней раскрыта одна из причин возникновения времени и пространства по И. Ньютону. В статье представлены взгляды различных ученых на пространство и время. Доказана актуальность вопроса познания пространства и времени, их природы и взаимодействия.

Ключевые слова: время, пространство, абсолютное, относительное, законы, система отсчета, классическая механика, специальная и общая теория относительности.

M. V. Pushkariova, T. V. Skubij

National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute»

BASIC CONCEPT OF TIME AND SPACE BY ISAAC NEWTON

This article studies the basic concept of the theory of space and time of Isaac Newton. The main provisions of this theory, presented here, are based on «Mathematical beginnings of natural philosophy». The following key concepts are studied: the absolute and relative time, absolute and relative space. The concept of matter and motion was developed. The common differences and characteristics of the basic concepts were analyzed. Since the article provides general information about the substantial and relational concepts of space and time, the special and general relativity and the fundamental concepts of mechanics, it contains one of the causes of Newton time and space theory. The article presents the views of various scholars on space and time. The actuality of theory and time knowledge, as well as their nature and interaction, are proved.

Key words: time, space, absolute, relative, law, reference system, classical mechanics, special and general relativity.

Отримано: 6.06.2016

А. М. Сільвейстр

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського
e-mail: silveystram@gmail.com

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА МЕТОДИЧНОЇ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ У МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ХІМІЇ І БІОЛОГІЇ

У статті розглядається експериментальна перевірка методичної системи навчання фізики у майбутніх учителів хімії і біології. Описується планування і проведення педагогічного експерименту, обробка його результатів та визначається ефективність застосованої методики навчання фізики у студентів нефізичних спеціальностей педагогічних університетів.

Звертається увага на етапи проведення педагогічного експерименту, їх мету, хронологію, результати та говориться про можливі шляхи підвищення ефективності навчально-виховного процесу з фізики. Наголошується, що основним критерієм результативності методики навчання фізики у майбутніх учителів хімії і біології в навчальному процесі є різниця у результатах виконання поточного і підсумкового контролю студентами експериментальних і контрольних груп.

Ключові слова: педагогічний експеримент, майбутні учителі хімії і біології, фізика, методична система, етапи проведення експерименту, планування, аналіз.

Постановка проблеми. Особливості сучасної вищої освіти полягають у підвищенні рівня освітньої та фахової підготовки студентів, що призводить їх самостійно добувати і нагромаджувати знання, аналізувати їх та застосовувати на практиці. У цьому випадку необхідно вдосконалювати зміст та методику викладання навчальних дисциплін, які вивчають студенти у вищих навчальних закладах. **Зокрема, назріла необхідність перегляду змісту методичної підготовки з фізики у майбутніх учителів хімії і біології.** Для підвищення результативності створеної методики необхідно володіти інформацією про реальні положення справ у практиці викладання фізики на нефізичних спеціальностях педагогічних університетів. При цьому необхідно отримати конкретні дані про навчання фізики у майбутніх учителів хімії і біології та про можливі шляхи підвищення ефективності навчально-виховного процесу.

Аналіз останніх досліджень. Під час планування і проведення педагогічного експерименту, обробці його результатів і визначення ефективності застосованої методики навчання ми керувалися основними положеннями, вимогами і методикою організації та проведення педагогічного експерименту, а також обробки експериментальних даних, описаних в роботах [1-10].

Мета даної статті: теоретично обґрунтувати й експериментально перевірити методичну систему навчання фізики у майбутніх учителів хімії і біології.

Виклад основного матеріалу. Перевірка ефективності запропонованої методичної системи навчання фізики у майбутніх учителів хімії і біології проходила поетапно. Перший (констатувальний) етап (2002-2004 роки) включав: аналіз науково-методичної літератури, Інтернет ресурсів, програм, підручників, посібників, методичних рекомендацій для вищої школи; досвід викладання фізики у майбутніх учителів хімії і біології як далекого, так і ближнього зарубіжжя; досвід викладання фізики у майбутніх учителів хімії і біології в Україні як у класичних університетах, так і у педагогічних; вибір вищих педагогічних навчальних закладів; добір технічного і мультимедійного обладнання та використання його під час проведення занять (лекційних, практичних, лабораторних та самостійної роботи студентів); добір викладачів і контингенту студентів; бесіди з викладачами, студентами; аналіз даних із шкільного курсу фізики; аналіз даних ЗНО з фізики; розробки лекційних курсів; підбір завдань, задач та лабораторних робіт; спостереження; бесіди; анкетування.

Метою констатувального етапу педагогічного експерименту було з'ясування стану досліджуваної проблеми. Для проведення констатувального етапу експерименту було поставлено такі завдання:

- аналіз проблеми з вивчення фізики майбутніми учителями хімії і біології;
- виявити причини виникнення труднощів під час вивчення фізики студентами нефізичних спеціальностей;
- визначення форм, методів і засобів проведення занять з фізики з метою ефективного вивчення фізики студентами нефізичних факультетів педагогічних університетів;
- визначення необхідності і потреби у вивченні фізики майбутніми учителями хімії і біології для вивчення

дисциплін із спеціальності та в подальшій професійній діяльності.

Для оцінювання більш реальної ситуації щодо вивчення фізики майбутніми учителями хімії і біології було взято до уваги державна підсумкова атестація (ДПА) з фізики, шкільні результати з фізики, ЗНО, бесіди, опитування та проведено анкетування, фізичний диктант і тестування. За допомогою анкетування ми виявили мотивацію студентів до вивчення фізики. Фізичний диктант і тестування проводили з метою оцінки об'єму знань з шкільного курсу фізики. Перед початком анкетування, фізичного диктанту та тестування поділу на контрольні та експериментальні групи не відбувалося. Але анкетування, фізичний диктант та тестування проводилося окремо за напрямом підготовки 6.040101 «Хімія»* і напрямом підготовки 6.040102 «Біологія»*.

Перед початком проведення анкети студентам повідомлено про те, що вони повинні до цієї справи віднестися добросовісно, так як від їхніх відповідей буде залежати правдивість наступних висновків. Також на основі їхніх відповідей буде розроблятися методична система навчання фізики для майбутніх учителів хімії і біології. Думка кожного окремого студента оголошуватися не буде. Тому відповідати потрібно без порад та підказок товариша і дати відповіді на всі запитання анкети.

Результати анкетування для студентів напряму підготовки 6.040101 «Хімія»* показують, що зацікавленість до вивчення дисципліни «Фізика» проявляє приблизно 47,6%, тобто майже половина студентів має позитивну мотивацію до вивчення фізики. Анкетування студентів напряму підготовки 6.040102 «Біологія»* показало, що приблизно п'ята частина студентів (19,4%) мають позитивну мотивацію до вивчення фізики. Це пояснюється тим, що більшість абітурієнтів, які вступали на спеціальність «Хімія» були ознайомлені з тим, що їм у ВНЗ доведеться вивчати дисципліну «Фізика» і спеціальні дисципліни для яких фізика є базовою дисципліною. Абітурієнти, які вступали на спеціальність «Біологія», в основному вважали, що їм дисципліна «Фізика» при вивченні спеціальних дисциплін буде у ВНЗ непотрібна. Тобто, більшість студентів не бачать зв'язку між дисципліною «Фізика» і дисциплінами спеціального циклу та подальшою фаховою діяльністю.

В цілому відповіді на запитання анкети були об'єктивні і відповідають стану вивчення фізики майбутніми учителями хімії і біології на даний момент. До цього часу студенти до вивчення фізики ставилися байдуже, тому і виявилася висока мотивація до вивчення дисципліна «Фізика» у педагогічному університеті.

Фізичний диктант та тестування проводилося для двох спеціальностей окремо і перед початком занять з фізики. За допомогою фізичного диктанту та тестування розв'язувалися питання щодо досягнення кінцевого результату навчання фізики в школі. Запитання у фізичному диктанті та тестах були підібрані з усіх розділів курсу загальної фізики.

Під час фізичного диктанту студенти письмово відразу давали відповідь на поставлене викладачем запитання. Час для відповіді на поставлене запитання у всіх студентів однаковий. За проведенням фізичного диктанту були виявлені такі ре-

зультати (отримали позитивні оцінки): студенти напряму підготовки 6.040101 «Хімія»* приблизно 45%; студенти напряму підготовки 6.040102 «Біологія»* приблизно 39,8%.

Результати тестування виявилися наступними (отримали позитивні оцінки): студенти напряму підготовки 6.040101 «Хімія»* приблизно 48%; студенти напряму підготовки 6.040102 «Біологія»* приблизно 42%. Як бачимо, що між проведенням фізичного диктанту і тестування є невеликі розбіжності в обох спеціальностях. Це пов'язано з тим, що фізичний диктант писався під диктування викладача, питання задавалися підряд, була обмеженість у часі при відповіді на кожне питання. Щодо тестового підходу, то студент міг вибрати питання на які він знає відповідь, а потім повернутися до тих питань, які у нього викликали складність. Якщо на деякі питання були дані швидкі відповіді, то на наступні у нього залишалось більше часу на роздуми. Але як показали результати фізичного диктанту та тестування, що для обох спеціальностей недостатній рівень шкільної підготовки з фізики.

В ході проведення даного етапу експерименту було виявлено: ступінь зацікавленості та критерії, які спрямовують студентів до вивчення фізики; причини труднощів під час вивчення фізики; основні форми, методи і засоби, визначено їх основний зміст, який спрямований на ефективне вивчення фізики студентами нефізичних спеціальностей педагогічних університетів; ступінь потреби фізичних знань та необхідності їх для вивчення дисциплін із спеціальності та в подальшій професійній діяльності.

Виходячи з аналізу отриманих результатів на початковому етапі педагогічного експерименту, можна стверджувати про те, що існують проблеми і недоліки в існуючій системі підготовки майбутніх учителів хімії і біології з фізики. Таким чином, за результатами констатуючого етапу педагогічного експерименту можна зробити висновки про актуальність теми дослідження і здійснити планування наступного етапу (пошукового) педагогічного експерименту.

На другому етапі (пошуковому) (2005-2008 роки) проводилася розробка методичного апарату і проходив пошук ефективних засобів, методів та організаційних форм навчання у вибраних групах. Практичний аспект цього етапу включав експериментальну перевірку розробленої методики, її аналіз і складання методичного забезпечення.

Метою пошукового етапу педагогічного експерименту є розробка, апробація і корегування методичної системи навчання фізики майбутніх учителів хімії і біології.

Основними завданнями пошукового етапу педагогічного експерименту були:

- розробка методичної системи навчання фізики і комплексне її використання на заняттях у майбутніх учителів хімії і біології в педагогічному університеті;
- розробка моделі навчання фізики студентів природничих факультетів (інститутів) педагогічних університетів;
- встановити способи підвищення ефективності навчання фізики майбутніх учителів хімії і біології;
- розробка методики діагностики навчальної діяльності студентів нефізичних спеціальностей.

Результати пошукового етапу експерименту дозволили скоректувати структуру, зміст навчальних занять (лекційні, практичні, лабораторні). Були розроблені навчальні програми. Відповідно до навчальних програм для даних спеціальностей були розроблені робочі програми навчальної дисципліни «Фізика», згідно яких проводилися навчальні заняття. Конструювались і формулювались теми лекційних і практичних занять, підбиралися лабораторні роботи, які були близькі за змістом для спеціальностей напрямів підготовки 6.040101 «Хімія»* та 6.040102 «Біологія»*.

З метою реалізації ідеї можливості навчання фізики майбутніх учителів хімії і біології нами розроблялися навчальні програми, навчальні посібники, методичні рекомендації, педагогічні програмні розробки (ППР). В зв'язку з цим є досить суттєвим питання, яким чином подавати навчальний матеріал у запропонованих дидактичних засобах (традиційні, електронні) і який вплив вони мають на розвиток студента.

В розроблених нами дидактичних засобах навчальний матеріал розміщено таким чином, що він в цілому сприяє реалізації таких функцій:

- формування вмінь самостійного добору навчального матеріалу;
- формування готовності до критичного аналізу досвіду і навчального матеріалу і формування вмінь робити висновки;
- формування вмінь інтеграції різних знань, виходячи із творчої проблеми або проблеми, яка має політехнічне чи практичне значення;
- формування індивідуального стилю навчальної діяльності в кожного студента і спілкування при колективних формах навчальної діяльності;
- більш глибоке оволодіння спеціальною термінологією.

Ефективність навчальних дидактичних засобів визначилась на основі експертних оцінок методистів, викладачів, які працюють із студентами нефізичних спеціальностей педагогічних університетів та попередніх результатів проведеного педагогічного експерименту. На конкретний навчальний посібник, методичну розробку, електронний засіб та для кожної спеціальності («Хімія*», «Біологія*») була розроблена анкета, на яку викладачі давали відповіді. В основному оцінка запропонованих матеріалів була позитивною. До деяких були зроблені незначні зауваження і побажання. Врахувавши їх ми відповідно оновили навчальну програму, доповнивши її деякими важливими темами, які необхідні для студентів спеціальності «Хімія» і «Біологія»; зробили перевидання навчальних посібників, зокрема «Фізика» для біологічних спеціальностей; видали посібник для самостійної роботи студентів «Основні положення фізики», для лабораторних занять та для наукових досліджень у галузі «Природознавство» «Фізика і фізичні методи дослідження»; внесли корективи для педагогічних програмних засобів; розробили електронний засіб навчання «Фізика».

В основному з проведенням експертної оцінки викладачами і методистами, можна сказати, що основна ідея побудови методичної системи навчання фізики майбутніми учителями хімії і біології реалізована. Отримана схвалена позитивна оцінка щодо її впровадження у навчальний процес.

За результатами пошукового етапу педагогічного експерименту можна зробити наступні висновки:

- створена методична система навчання фізики і комплексне її використання на заняттях у майбутніх учителів хімії і біології в педагогічному університеті;
- розроблена модель навчання фізики студентів природничих факультетів (інститутів) педагогічних університетів;
- встановлено, що важливим способом підвищення ефективності навчання фізики у майбутніх учителів хімії і біології є використання в змісті дисципліни «Фізика» матеріалу міждисциплінарного, прикладного та практичного (професійно-спрямованого) характеру.
- розроблена методика діагностики навчальної діяльності студентів нефізичних спеціальностей під час вивчення фізики.

Третій (формульний) етап – навчаючий експеримент (2009-2015 роки), в процесі якого проходила експериментальна перевірка методики навчання фізики у майбутніх учителів хімії і біології та проводився аналіз отриманих результатів.

Метою проведення формульного етапу педагогічного експерименту є перевірка гіпотези нашого дослідження.

В ході формульного етапу педагогічного експерименту були поставлені наступні завдання:

- уточнення і корегування методичної системи навчання фізики у майбутніх учителів хімії і біології;
- визначення впливу розробленої методичної системи на ефективність вивчення фізики студентами нефізичних спеціальностей педагогічних університетів;
- оцінка зміни рівня мотивації до вивчення фізики майбутніми учителями хімії і біології;
- практичне впровадження методичної системи.

Дослідження проводились у формі експериментальних занять. Для успішної організації навчального процесу з фізи-

ки у майбутніх учителів хімії і біології – заняття проводилися за розкладом згідно навчального плану та навчальних програм для відповідних спеціальностей. В результаті аналізу навчального плану і програм з фізики були охоплені теми для спеціальності напряму підготовки 6.040101 «Хімія»* та для спеціальності напряму підготовки 6.040102 «Біологія»*. Деякі з тем потребують значну кількість уявних експериментів.

З викладачами проводились попередні бесіди, консультації з питань проведення занять у майбутніх учителів хімії і біології. З метою експериментальної роботи разом з викладачами були узгоджені концепти лекцій, підібрані відповідні практичні завдання та лабораторні роботи.

В ході експерименту здійснювались педагогічні спостереження, поточний (фізичні диктанти, самостійні і контрольні роботи, колоквіуми), підсумковий контроль (заліки, екзамени) в експериментальних і контрольних групах для перевірки ефективності навчання фізики.

Основним критерієм результативності методики навчання фізики у майбутніх учителів хімії і біології в навчальному процесі ми вважали різницю в результатах виконання поточного і підсумкового контролю студентів експериментальних і контрольних груп.

Для поточного контролю засвоєння студентами навчального матеріалу спеціальності «Хімія» були розроблені фізичні диктанти, самостійні і контрольні роботи та колоквіуми, спеціальності «Біологія» – фізичні диктанти та колоквіуми, які проводились відповідно після вивчення кожного експериментального розділу.

Для отримання рівня сформованості мотивації студентів до вивчення фізики в експериментальних і контрольних підгрупах було проведено анкетування; щоб виявити рівень успішності: проводились контрольні зрізи у вигляді тестів (перед початком вивчення курсу фізики і після його завершення); порівнювались результати заліків та екзаменів для контрольних і експериментальних груп. Перевірка запропонованої методики здійснювалася на основі розрахунку t -критерію Стьюдента, критерію χ^2 та коефіцієнту ефективності K_{ef} .

З проведеного етапу дослідження можна сформулювати такі висновки:

- уточнена і скорегована методична система навчання фізики у майбутніх учителів хімії і біології;
- визначений вплив розробленої методичної системи на ефективність вивчення фізики студентами нефізичних спеціальностей педагогічних університетів. Тобто реалізація даної методичної системи підвищує ефективність навчально-пізнавального процесу з фізики у майбутніх учителів хімії і біології;
- зроблена оцінка зміни рівня мотивації до вивчення фізики майбутніми учителями хімії і біології у педагогічних університетах;
- здійснене практичне впровадження методичної системи в навчальний процес для майбутніх учителів хімії і біології педагогічних університетів, а саме: розроблені курси лекційних, практичних, лабораторних занять; завдання для самостійної роботи; розроблені посібники для лекційних, практичних, лабораторних та самостійної роботи.

Висновки. Отже, всі показники експерименту, проведеного під час навчального процесу, підтверджують позитивний якісний вплив застосування запропонованої методичної системи. В ході експерименту підтвердилась гіпотеза нашого дослідження.

Список використаних джерел:

1. Введение в научное исследование по педагогике : учеб. пособие для студентов пед. ин-тов / Ю.К. Бабанский, В.И. Журавлев, В.К. Розов и др. ; под ред. В.И. Журавлева. – М. : Просвещение, 1988. – 239 с.
2. Гласс Дж. Статистические методы в педагогике и психологии / Дж. Гласс, Дж. Стэнли ; перевод с англ. Л.И. Хаирусовой ; общая ред. Ю.П. Адлера. – М. : Прогресс, 1976. – 495 с.

3. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика / В.Е. Гмурман. – М. : Высшая школа, 2003. – 480 с.
4. Гончаренко С.У. Педагогічні дослідження : методологічні поради молодим науковцям / С.У. Гончаренко. – Київ-Вінниця : ДОВ «Вінниця», 2008. – 278 с.
5. Грабарь М.И. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы / М.И. Грабарь, К.А. Краснянская. – М. : Педагогика, 1977. – 136 с.
6. Ительсон Л.Б. Математические и кибернетические методы в педагогике / Л.Б. Ительсон. – М. : Просвещение, 1964. – 247 с.
7. Мархель И.И. Комплексный подход к использованию технических средств обучения : учеб.-метод. пособие / И.И. Мархель, Ю.О. Овакимян. – М. : Высш. шк., 1987. – 175 с.
8. Михеев В.И. Моделирование и методы теории измерений в педагогике : научн.-метод. пособие для педагогов-исследователей, математиков, аспирантов и науч. работников, занимающихся вопросами методики пед. исследований / В.И. Михеев. – М. : Высшая школа, 1987. – 200 с.
9. Организация комплексных научных исследований в системе профессионального технического образования / под ред. А.П. Беляевой. – М. : Высш. шк., 1983. – 248 с.
10. Проблемы методологии, педагогики и методики исследований / под ред. докт. пед. наук М.А. Данилова и докт. пед. наук М.И. Болдарева. – М. : Педагогика, 1971. – 352 с.

А. Н. Сильвейстр

Винницкий государственный педагогический университет имени Михаила Коцюбинского

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА МЕТОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКИ В БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ХИМИИ И БИОЛОГИИ

В статье рассматривается экспериментальная проверка методической системы обучения физике в будущих учителей химии и биологии. Описывается планирование и проведение педагогического эксперимента, обработка его результатов и определяется эффективность примененной методики обучения физике студентов нефизических специальностей педагогических университетов.

Обращается внимание на этапы проведения педагогического эксперимента, их цель, хронологию, результаты и говорится о возможных путях повышения эффективности учебно-воспитательного процесса по физике. Отмечается, что основным критерием результативности методики обучения физике у будущих учителей химии и биологии в учебном процессе есть разница в результатах выполнения текущего и итогового контроля студентами экспериментальных и контрольных групп.

Ключевые слова: педагогический эксперимент, будущие учителя химии и биологии, физика, методическая система, этапы проведения эксперимента, планирование, анализ.

A. M. Silveyst

Vinnitsa Myhaylo Kotsiubynskyi State Pedagogical University

EXPERIMENTAL VERIFICATION OF METHODOLOGICAL SYSTEM OF TEACHING PHYSICS IN THE FUTURE TEACHER OF CHEMISTRY AND BIOLOGY

In the article the experimental verification of methodical system of training future teachers of physics in chemistry and biology. Describes planning and pedagogical experiment, processing the results and measure the effectiveness of methods applied in teaching physics students non-physical specialties pedagogical universities.

Attention is drawn to the stage of pedagogical experiment, their purpose, timeline, results and talk about possible ways to improve the educational process in physics. It is noted that the main criterion effectiveness of methods of teaching physics at the future teachers of chemistry and biology in the classroom is a difference in the results of the current and final control students experimental and control groups.

Key words: pedagogical experiment, future teachers of chemistry and biology, physics, methodical system, stages of the experiment, planning and analysis.

Отримано: 11.09.2016

О. О. Смутко

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
e-mail: Smutko09@mail.ru

ФОРМУВАННЯ ПРЕДМЕТНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ В ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІЙ ПІДГОТОВЦІ З ФІЗИКИ СТУДЕНТІВ АГРОТЕХНІЧНОГО ПРОФІЛЮ

Стаття присвячена дослідженню окремих аспектів технології формування предметних компетентностей в експериментальній підготовці з фізики майбутнього фахівця агропромислового виробництва. Розглянуто вплив навчального фізичного експерименту на підвищення рівня знань студентів. Виділено основні критерії експериментальної складової предметних компетентностей. Це дасть змогу, вже в навчальних аудиторіях набувати всіх видів компетентностей, а також залучення студентів до вирішення проблем, максимально наближених до майбутньої діяльності. Саме навчальний фізичний експеримент сприяє розвитку активності і самостійності студентів, забезпечує формування необхідних практичних умінь, дослідницьких навичок та особистісного досвіду експериментальної діяльності, завдяки яким вони стають спроможними у межах набутих знань розв'язувати пізнавальні завдання засобами фізичного експерименту.

Ключові слова: предметна компетентність, навчальний фізичний експеримент, дослідження, формування рівня знань, об'єкт дослідження.

Постановка проблеми. Нормативними документами про освіту визначено, що одним з пріоритетних завдань сучасної української освіти є підготовка випускника навчального закладу до майбутнього життя, формування у нього готовності до розв'язання соціальних, професійних, громадянських та життєвих проблем. Окрім цього, наказом МОН України № 371 від 05.05.2008 р. проголошується, що новими показниками якості освіти на сьогодні визнано – компетентності, які передбачають оволодіння студентами вміннями використовувати набуті знання у практичній діяльності, швидко орієнтуватися в інформаційному просторі, а також розв'язувати нестандартні, побутові та професійні проблеми. Забезпечити формування та розвиток усіх видів компетентностей студентів (у тому числі й предметних) повинні викладачі засобами навчальних дисциплін. Зокрема, під час навчання фізики – сформувати в студентів предметні компетентності, які дозволять застосовувати сукупність знань, умінь, навичок із певної галузі відповідно до життєвої ситуації. На відміну від традиційного завдання оволодіння знаннями, це здатність діяти на основі отриманих знань і умінь.

Аналіз актуальних досліджень. Аналіз науково-методичної літератури дозволив встановити, що проблема формування та розвитку компетентностей студентів ґрунтовно досліджена: на рівні загальних положень впровадження засад компетентнісної освіти у навчальний процес (І. Бех, С. Гончаренко, В. Краєвський, І. Зимня, Е. Зеєр, А. Кух, О. Овчарук, О. Пометун, І. Родигіна, О. Хуторський, С. Шишов та ін.); на рівні організації навчально-виховного процесу у вищій і середній школі (К. Баханов, Ю. Галагюк, І. Зязюн, О. Іваницький, О. Пінчук, Г. Селевко, М. Степаненко, В. Шарко та ін.); на рівні формування та розвитку ключових компетентностей (Н. Бібік, К. Крутій, О. Лебедев, В. Мендерещький, Л. Петухова, О. Хуторський та ін.), фізичної компетентності (П. Атаманчук, Л. Благодаренко, С. Величко, В. Заболотний, М. Мартинюк, М. Садовий, В. Шарко, М. Шут та ін.). Враховуючи внесок вчених у дослідженні проблеми розвитку компетентнісної освіти в Україні, необхідно відзначити, що формуванню предметної компетентності студентів агротехнічного профілю на заняттях з фізики приділено недостатньо уваги, про що свідчить аналіз науково-методичної літератури і програми в підготовці випускників навчального закладу.

Постановка завдання. Для кращого розвитку пізнавальної активності, студентів агропромислового виробництва, слід залучати до виконання навчального фізичного експерименту. Він підводить їх до розуміння сучасних фізичних методів дослідження, виробляє у них практичні вміння і навички, тобто формує компетентності (втому числі і предметні). Здійснювати формування і розвиток предметної компетентності студентів викладач може не тільки на теоретичних заняттях, а й на лабораторно-практичних [1].

Мета статті. Проаналізувати вплив навчального фізичного експерименту на формування предметних компетентностей студентів агротехнічного профілю, адже саме їх проведення дає студентам можливість ознайомитися з методами наукового дослідження явищ природи і техніки, проведенням

спостережень і вимірювань, необхідними для них приборами і технічними пристроями. Також їх виконання допомагає навчити майбутніх фахівців творчо підходити до рішення будь-якої практичної задачі з аналізом конкретних умов.

Виклад основного матеріалу. Компетентність у навчанні, частіше за все, визначають через усталені поняття: «здатність до...», «комплекс умінь», «готовність до...», «спроможність». Спільним у різних тлумаченнях «компетентності у навчанні» є акцентування на формуванні і розвитку в студентів здатності практично діяти, застосовувати досвід успішної діяльності в певній сфері [4]. Іншими словами, під «компетентністю» найчастіше розуміють інтегральну якість особистості, яка виявляється у готовності самостійно та успішно діяти на підставі здобутих протягом навчання і соціалізації знань і досвіду. Компетентність є особистісним потенціалом, який можна виявити тільки в діяльності. Слід підкреслити, що на відміну від таких часткових результатів освіти, як знання, вміння та опановані способи діяльності, компетентність – це інтегруючий результат освіти. Засвоєння студентом знань, формування умінь, накопичення досвіду різних видів діяльності відбувається у навчальних ситуаціях, які створені та неодноразово (з невеликими змінами) реалізовані викладачем у навчальному процесі для закріплення та перевірки знань і умінь. Компетентність студента виявляється поза цими стандартними ситуаціями і фіксується як прояв творчої ініціативи, побудова оригінального алгоритму дій або удосконалення раніше відомого, виникнення нових ідей тощо. Отже, компетентність – це надситуативний результат освіти, який дозволяє особистості успішно діяти у нестандартних ситуаціях, використовуючи знання та досвід діяльності отриманих протягом навчання.

Ефективним засобом формування предметної компетентності студентів у процесі навчання фізики є навчальний фізичний експеримент. Він є однією з найважливіших ділянок у системі оволодіння матеріалом фізики, який може бути використаний на різних етапах вивчення матеріалу та з різною дидактичною метою. Під час його проведення відсутня регламентація навчальної діяльності, дається великий простір для прояву ініціативи і винахідливості. Завдяки цьому студенти виконують великий обсяг роботи, велику кількість тренувальних дій. Заняття такого характеру ефективніше, ніж урок чи лекція, адже воно сприяє формуванню самостійності як якості особистості:

- планування своєї роботи,
- усвідомлено нагнути до мети,
- ефективніше займатись самоконтролем.

Предметна компетентність студента з фізики, в першу чергу, є ознакою високої якості його навчальних умінь, можливості установлювати зв'язки між набутими фізичними знаннями та реальною ситуацією, здатності знаходити процедуру (метод) розв'язання, що відповідає проблемі та успішно використовувати свої вміння, сформовані протягом вивчення фізики як навчальної дисципліни. Орієнтованість навчально-виховного процесу з фізики у ВНЗ на формування предметних компетентностей студентів означає, також, формування схильності до навчання фізики.

У професійному навчанні фізичний експеримент займає проміжне положення між теоретичним і виробничим навчанням і служить одним з найважливіших засобів здійснення теорії і практики. При цьому з одного боку, досягається закріплення й удосконалювання знань студентів, з іншого боку – у них формуються предметні компетентності, професійні уміння, що потім застосовуються у процесі виробничого навчання. Основна ціль фізичного експерименту – реалізація умінь, навичок, переконань з використанням приладів, інструментів і інших технічних засобів, тобто це вивчення різних явищ за допомогою спеціального устаткування яке обирається самостійно, керуючись здобутими знаннями [3]. Студенти опановують систему засобів і методів дослідження: експериментального, практичного, розширення можливостей використання теоретичних знань для розв'язку практичних задач. При виконанні дослідів, дії студентів піддаються меншій регламентації. Вони, виконуючи їх, звертаються до підручників, довідкової літератури, формують загальні вміння роботи з визначених розділів навчальної програми, вміння роботи з приладами, відпрацьовують алгоритм дій. Дуже важливо, що студенти, одержуючи завдання, учаться планувати свою діяльність на визначений період, здійснювати самоконтроль.

Проведення фізичного експерименту під час навчання студентів виступає немовби репетицією тієї складної роботи, яку будуть виконувати молоді спеціалісти на виробництві, в сільському господарстві чи в іншій галузі народного господарства після закінчення вузу [2].

Для ефективного набуття компетентностей у процесі навчання фізики вчителю необхідно звернутися до активних методів навчання, зокрема дослідницького, експериментального. Оволодіння студентами навичками експериментальної діяльності у ВНЗ спрямоване на використання набутих знань у практичній діяльності, формування пізнавальних інтересів, розвиток їхніх творчих здібностей, зацікавленості до вибору майбутньої професії, пов'язаної з фізикою.

Процес формування у студентів предметних компетентностей на заняттях фізики передбачає розв'язання таких завдань:

- 1) формування світогляду на основі усвідомлення теоретичних моделей, законів і принципів фізики;
- 2) уміння здійснювати навчальний фізичний експеримент;
- 3) навички розв'язування фізичних задач.

Звідси слідують наступні складові предметної компетентності студентів з фізики – світоглядна, експериментальна, обчислювальна. О.М. Ніколаєв вважає, що основу світоглядної складової складає: формування в студентів системи фізичного знання на основі сучасних фізичних теорій (наукових фактів, понять, теоретичних моделей, законів, принципів); розвиток в студентів здатності застосовувати набуті знання в пізнавальній практиці; оволодіння студентами методологією природничо-наукового пізнання і науковим стилем мислення, усвідомлення суті фізичної картини світу та застосування їх для пояснення різних фізичних явищ і процесів; формування наукового світогляду студентів, розкриття ролі фізичного знання в житті людини і суспільному розвитку, висвітлення етичних проблем наукового пізнання, формування екологічної культури людини засобами фізики [5]. Яковлева О.М. та Садовий М.І. вважають, що "... науковий світогляд – теоретична засада, яка передбачає глибоке розуміння явищ природи, закономірностей суспільного життя, прояву себе в праці та уміння свідомо будувати своє життя, працювати, органічно поєднуючи набуті знання з практичними справами" [6, с.49-50]. Експериментальна складова забезпечується розвитком в студентів узагальненого експериментального вміння вести природничо-наукові дослідження методами фізичного пізнання (планування експерименту, вибір методу дослідження, вимірювання, обробка та інтерпретація одержаних результатів [5]. Основу обчислювальної складає формування в студентів загальних методів та алгоритмів розв'язування фізичних задач різними методами, евристичні прийоми пошуку розв'язку проблем адекватними засобами фізики [4].

Процес розв'язування задач з фізики є "...засобом усвідомлення і засвоєння досліджуваних понять, явищ і закономірностей; методом вдосконалення знань і способом формування логіко-аналітичних умінь; засобом повторення пройденого, способом зв'язку курсу фізики з життєвими явищами і виробничими процесами в усіх їх різновидах; засобом створення проблемних ситуацій, спосіб вивчення нового матеріалу" [6, с.159-161].

Навчальний фізичний експеримент є важливою формою організації навчально-пізнавальної діяльності студентів, яка дозволяє вчителю формувати в них предметну компетентність, який сприяє засвоєнню студентами системи фізичних понять; застосуванню отриманих у процесі пізнання знань у практичній діяльності; формуванню абстрактного мислення та уміння аналізувати графіки залежностей між фізичними величинами, робити висновки, узагальнення. Реалізація компетентнісного потенціалу навчального фізичного експерименту можлива за умови зменшення кількості робіт репродуктивного характеру, забезпечення активності студентів у плануванні та проведенні експерименту тощо.

Враховуючи все вище сказане, можемо зробити висновок, що фізичний експеримент є засобом, за допомогою якого можна модернізувати освітній процес шляхом впровадження компетентісно та комп'ютерно орієнтованого навчання.

Подальшого вивчення потребують особливості впровадження інформаційних технологій навчання в процес формування предметної компетентності студентів.

Отже експериментальна складова предметної компетентності, забезпечується розвитком в студентів узагальненого експериментального вміння вести природничо-наукові дослідження методами фізичного пізнання (планування експерименту, вибір методу дослідження, вимірювання, обробка та інтерпретація одержаних результатів), тому критерії експериментальної складової предметної компетентності майбутнього фахівця агротехнічного профілю виглядають наступним чином:

- організовувати демонстраційний експеримент;
- виконувати фронтальні лабораторні роботи;
- проводити роботи фізичного практикуму;
- здійснювати домашні спостереження і досліди;
- вміти проводити експериментальні задачі.

Проводячи заняття з постановкою навчального фізичного експерименту, у студентів формується технологічний аспект здобування інформації та вироблення власного стилю пізнання це поетапне формування дій, діяльнісний підхід, управління навчанням і будується на організації та управлінні пізнавальною активністю, розвитку їх творчих здібностей із використанням педагогічних прийомів еталонного змісту: споглядання, наслідування, спостереження, повного володіння методологією здобування знань, «навчання запам'ятовуванню», інформаційного орієнтування, формулювання проблеми (див. *таблиця 1*).

Як бачимо, технологічні прийоми вироблення власного стилю пізнання диференційовані та інтегровані відповідно до параметрів пізнавальної діяльності та рівнів навчальних досягнень. Можливі й інші комбіновані види та типи прийомів у залежності від умов формування освітнього середовища [2].

Висновки. Проблема формування і розвитку предметних компетентностей студентів є актуальною і посідає досить важливе місце у методиці навчання фізики. Предметні компетентності формуються і розвиваються засобами навчальних дисциплін, в тому числі і засобами фізики. Їх склад і зміст визначаються видами діяльності, до виконання яких залучаються студенти під час вивчення предмету.

Список використаних джерел:

1. Методика і техніка навчального фізичного експерименту в старшій школі : підручник / Атаманчук П.С., Ляшенко О.І., Мендерецький В.В., Ніколаєв О.М. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. – 420 с. : іл.
2. Єрмакова Н.О. Розвиток предметної компетентності учнів основної і старшої школи у процесі навчальної практики з

фізики : автореф. дис. ... канд. пед.х наук : 13.00.02 – теорія і методика навчання (фізика). – Херсон, 2005.

- Батышев С.Я. Профессиональная педагогика : учебник для студентов, обучающихся по педагогическим специальностям и направлениям. – 2-е изд., перераб. и доп. / С.Я. Батышев. – М. : Ассоциация «Профессиональное образование», 1999. – 904 с.
- Компетентність у навчанні. Компетенції [Текст] // Енциклопедія освіти / В.Г. Кремень (голов. ред.). – К. : Юрінком Інтер, 2008. – С.408-409.
- Хуторской А.В. Технология проектирования ключевых и предметных компетенций [Электронный ресурс] / А.В. Хуторской // Интернет-журнал «Эйдос». – 2005. – 12 декабря. – Режим доступа: <http://www.eidos.ru/journal/2005/1212.htm>
- Шевчук О.В. Лабораторні роботи та їх вплив на формування фахових компетентностей майбутніх учителів фізики / О.В. Шевчук // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. – Чернігів : Редакційно-видавничий відділ ЧНПУ ім. Т.Г. Шевченка. – С.243-247.

Таблиця 1.

Технологічні прийоми вироблення власного стилю пізнання у навчанні фізики

Параметри	Рівні навчальних досягнень студентів				Перебіг у часі
	Початковий	Середній	Достатній	Високий	
Пристрасність	Розуміння символіки, термінології, окремих пізнавальних одиниць, фрагменти розуміння суті теорії пізнання	Прийом наслідування	Повне володіння методологією здобування знань	Прийом формулювання проблеми	Майбутній
Усвідомленість	Символіка, термінологія, фрагменти окремих пізнавальних одиниць дисципліни	Прийом спостереження		Прийом інформаційного орієнтування	Теперішній
Стереотипність	Певна обізнаність з символікою та термінологією теорії пізнання, неправильне трактування величин і понять пізнавальної одиниці дисципліни	Прийом споглядання		Прийом “навчання запам’ятовуванню”	Минулий

УДК 372.853

Є. П. Соколов

Запорізький національний технічний університет
e-mail: esocolov@yandex.ru

АЛГЕБРАЇЧНИЙ ПРИЙОМ РОЗГОРТАННЯ ФІЗИЧНОЇ СТРУКТУРИ ЗАДАЧІ. МЕТОДОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ

Вводиться нова класифікація алгебраїчних прийомів, які використовуються для розв’язання навчальних фізичних задач. Як основа ділення використовується характер виконуваної логічної роботи. Виділяється особливий алгебраїчний прийом, який отримав назву алгебраїчний прийом розгортання фізичної структури задачі. Показаний його тісний зв’язок з реальним процесом наукового фізичного дослідження. Описується логічна структура виділеного прийому й особливості його функціонування в навчальній діяльності. Показано, що незмінною частиною цього прийому (коренем) є логічна операція розгортання фізичної структури предмета задачі. Показано, що ця логічна операція є загальною логічною операцією навчальної фізики. Формулюються три критерії: критерій розуміння смислу, критерій компетентності й критерій методичної завершеності розділу навчальної фізики.

Ключові слова: фізична задача, алгебраїчний метод, логічна операція розгортання структури.

Вступ. Джерелом навчального фізичного знання є наукове фізичне знання [1]. У силу цього навчальний процес вивчення фізики повинен відображати і відображає методологію реального наукового фізичного дослідження. Це відображення поліморфне, і його прояв можна знайти в цілій низці елементів навчальної діяльності. Однак можна

виділити такі елементи, в яких воно виражається найбільш рельєфно.

Так О.І. Бугайов [2] указує, що таким елементом навчального процесу є процес виконання лабораторних робіт. Тут учні безпосередньо знайомляться з самим процесом народження фізичного знання. А.І. Павленко й Т.М. Попова [3]

О. О. Смутко

Каменець-Подольський національний університет
імені Івана Огієнка

ФОРМИРОВАНИЕ ПРЕДМЕТНЫХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ ПО ФИЗИКЕ СТУДЕНТОВ АГРОТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

Статья посвящена исследованию отдельных аспектов технологии формирования предметных компетентностей в экспериментальной подготовке по физике будущего специалиста агропромышленного производства. Рассмотрено влияние учебного физического эксперимента на повышение уровня знаний студентов. Выделены основные критерии экспериментальной составляющей предметных компетентностей. Это даст возможность уже в учебных аудиториях приобретать все виды компетентностей, а также привлечение студентов к решению проблем, максимально приближенных к будущей деятельности. Именно учебный физический эксперимент содействует развитию активности и самостоятельности студентов, обеспечивает формирование необходимых практических умений, исследовательских навыков и личного опыта экспериментальной деятельности, благодаря которым они становятся самостоятельными в пределах приобретенных знаний решать познавательные задания средствами физического эксперимента.

Ключевые слова: предметная компетентность, учебный физический эксперимент, исследование, формирование уровня знаний, объект исследования.

О. О. Smutko

Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University

FORMING OF SUBJECT COMPETENTNOSTEY IS IN EXPERIMENTAL PREPARATION FROM PHYSICS OF STUDENTS OF AGROTECHNICAL TYPE

The article is devoted research of separate aspects of technology of forming of subject competence in experimental preparation from physics of future specialist of agro industrial production. Influence of educational physical experiment is considered on the increase of level of knowledge's of students. The basic criteria of experimental constituent of subject competence are selected. It will enable, already in educational audiences to acquire all of types of competence, and also bringing in of students to the decision of problems, maximally close to future activity. Exactly an educational physical experiment assists development of activity and independence of students, provides forming of necessary practical abilities, research skills and personality experience of experimental activity, due to which they become well-off within the limits of the purchased knowledge's to decide cognitive tasks facilities of physical experiment.

Key words: subject competence, educational physical experiment, research, forming of level of knowledge's, research object.

Отримано: 2.08.2016

вказали й дослідили інший виділений елемент відображення – історичні відомості про процес створення наукового фізичного знання. Знайомство з історією фізики відкриває перед учнями дуже важливий бік розвитку наукового знання – його цілісність і діалектичність розвитку. У поданій статті ми звернемося до розгляду ще одного такого виділеного елемента навчального знання, який отримав у нас назву *алгебраїчний прийом розгортання фізичної структури задачі*. Нижче ми наведемо опис цього елемента й покажемо, що він відображає саму суть наукового дослідження – включення предмета дослідження в нову систему відносин.

Наш виклад буде дотримуватися такого плану. У першому пункті ми звернемося до дослідження всієї групи алгебраїчних прийомів, які використовуються при розв'язанні фізичних задач у сучасному фізичному практикумі [4]. Взв'язавши за основу ділення характер виконуваної логічної роботи, ми розділимо всі алгебраїчні прийоми на дві групи. До першої групи ми помістимо алгебраїчні прийоми, які є простим розширенням математики на предметну сферу фізики. До другої групи – особливі алгебраїчні прийоми, а саме алгебраїчні прийоми, виконання яких супроводжується розгортанням фізичної структури задачі. Саме ця група прийомів буде предметом нашого дослідження.

У другому пункті ми обґрунтуємо твердження про те, що прийоми, які складають виділену нами групу, є різними реалізаціями одного універсального алгебраїчного прийому, якому ми даємо назву *алгебраїчний прийом розгортання фізичної структури фізичної задачі*. Тут же обговорюється питання про закони зміни форми цього прийому в різних реалізаціях.

У третьому пункті ми опишемо властивості розглянутого нами прийому, які дозволяють виділити його як елемент навчального знання, у якому значною мірою відображається реальне наукове фізичне пізнання. Тут же ми формулюємо три принципи, які, на наш погляд, можуть бути корисними при викладанні фізики.

Виклад основного матеріалу дослідження.

1. Класифікація алгебраїчних прийомів за основою ділення «характер логічної роботи». Математичні методи, які застосовуються при розв'язанні навчальних задач курсу фізики, традиційно прийнято поділяти на арифметичні, геометричні й алгебраїчні [1]. Арифметичний метод полягає в розв'язанні задачі «по питаннях, покроково», геометричний метод зводить фізичну задачу до геометричної задачі, а алгебраїчний метод є об'єднанням усіх алгебраїчних прийомів, тобто таких прийомів розв'язання, у яких використовуються величини з невизначеними значеннями.

Виконання алгебраїчного прийому є дією, тривалою в часі. Традиційна класифікація алгебраїчних прийомів спрямовує свою увагу на останню стадію розв'язання й тому вона фактично повторює класифікацію розділів алгебри (розв'язання системи рівнянь, визначення кореня полінома, знаходження представлень групи і т.д.). Така класифікація буде корисною, якщо, наприклад, ми збираємося створити цикл занять, метою яких є навчання учнів розв'язанню математичних задач, що виникають у фізиці. Для нашого пошуку ця класифікація не є корисною, тому що вона упускає з уваги щось дуже важливе. Тому ми приступаємо до створення нової класифікації алгебраїчних прийомів. Як основу ділення ми візьмемо характер виконуваної при розв'язанні логічної роботи. А для того щоб мати предмет обговорення, наведемо тут розв'язки двох пар фізичних задач.

Задача 1 а. Більярдна куля, що рухається зі швидкістю V_0 , налітає на нерухливу кулю такої самої маси. Знайти швидкості куль після лобового удару. Удар куль вважається абсолютно пружним.

Задача 1 б. Якщо до пружини прикласти силу $F_1 = 3$ Н, то її довжина стане рівною $l_1 = 102$ см. А якщо до неї прикласти силу $F_2 = 5$ Н, то довжина збільшиться до $l_2 = 104$ см. Знайти довжину нерозтягнутої пружини.

Умова першої задачі прямо вказує на ті величини, які є предметами задачі. Це швидкості куль V_1 і V_2 після удару. Після з'ясування цього факту нам залишається записати закон

збереження імпульсу ($mV_0 = mV_1 + mV_2$) і закон збереження механічної енергії ($\frac{mV_0^2}{2} = \frac{mV_1^2}{2} + \frac{mV_2^2}{2}$), які задають у просторі станів задачі дві криві, одна із точок перетинання яких і є розв'язком (рис. 1, а). Застосовуючи алгебру для знаходження цієї точки, одержуємо відповідь $V_1 = 0$, $V_2 = V_0$.

Умова другої задачі явно задає нам як предмети задачі довжини пружини l_1 і l_2 . Передбачаючи подальше застосування закону Гука, нам має сенс сконструювати нові предмети задачі – подовження пружин $\Delta l_1 = l_1 - l_0$ і $\Delta l_2 = l_2 - l_0$. Основне рівняння геометрії відрізків і закон Гука дають нам дві умови: $\Delta l_2 = \Delta l_1 + \Delta l_{12}$ (де $\Delta l_{12} = l_2 - l_1$) і $\Delta l_2/\Delta l_1 = \Delta F_2/\Delta F_1$, які й визначають у просторі станів (рис. 1, б) точку розв'язку $\Delta l_1 = 3$ см і $\Delta l_2 = 5$ см. Звідси відповідь $l_0 = 99$ см.

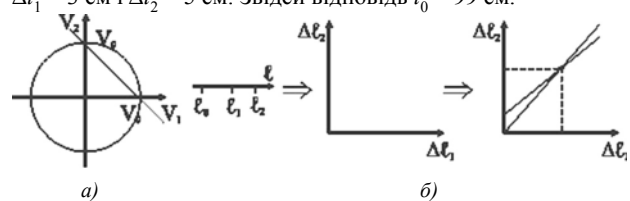


Рис. 1

Яку логічну роботу ми виконали в кожному розв'язку на першому етапі (до стадії розв'язку системи рівнянь)? Ми знаходимо тут такі два етапи: синтез простору станів з величин, *значених* в умові задачі, і складання рівнянь, що відображають відношення між величинами простору станів. Такий характер логічної роботи характерний для розв'язання математичних задач. Тому алгебраїчні розв'язки, які побудовані таким чином, фактично є розширенням математики на предметну сферу фізики. Алгебраїчні прийоми такого типу ми будемо відносити до першої (математичної) групи алгебраїчних прийомів.

Щоб переконається в існуванні іншого виду алгебраїчних прийомів, розглянемо розв'язки іншої пари задач.

Задача 2 а. Першу половину шляху автомобіль проїхав зі швидкістю $V_1 = 10$ м/с, а другу – зі швидкістю $V_2 = 20$ м/с. Знайти середню швидкість автомобіля.

Задача 2 б. Знайти загальний опір двох опорів $R_1 = 10$ Ом і $R_2 = 20$ Ом, включених паралельно. (Передбачається, що учень ще не знайомий із загальним правилом).

Новим у цих задачах є те, що тих величин, про яких говориться в умові задачі, недостатньо для її розв'язку. Для того щоб почати розв'язок, в обох випадках необхідно виконати особливу логічну операцію руху предмета задачі, яку ми будемо називати *розгортанням фізичної структури задачі*.

У першому випадку, крім швидкостей необхідно ввести в розгляд дві додаткові фізичні величини, про які *не говориться* в умові задачі: довжину ділянки й час руху по ділянці. Зробивши це, ми можемо розгорнути початковий одинірний простір станів задачі в тривимірний простір станів (t, S, V) який, у свою чергу, можна звести до більш зручного двовимірного простору станів (t, S). Точками цього простору є довжини ділянок і часи руху по них (рис. 2).

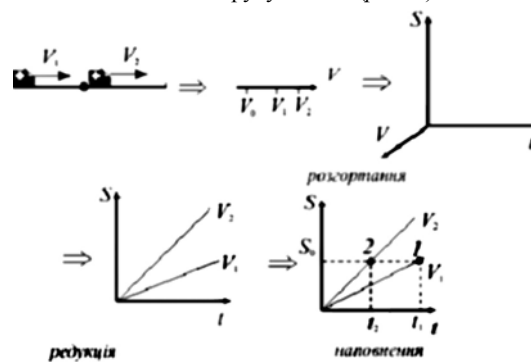


Рис. 2

Після розгортання простору станів ми можемо застосувати алгебру, сказавши: «Нехай довжина першої ділянки дорівнює S_0 ». Після цього ми можемо, використовуючи фізичний закон руху $S = Vt$, відновити в просторі станів координати всіх

елементів задачі. Завершальний етап розв'язання зводиться до роботи з відновленими координатами й дає відповідь.

Те саме нам необхідно зробити й при розв'язанні другої задачі (рис. 3). Тільки у цьому випадку як координати простору станів задачі ми використаємо напругу U й силу струму I . Після введення величини з невизначеним значенням (напруги U_0 на першому опорі), ми одержуємо можливість відновити координати всіх елементів задачі.

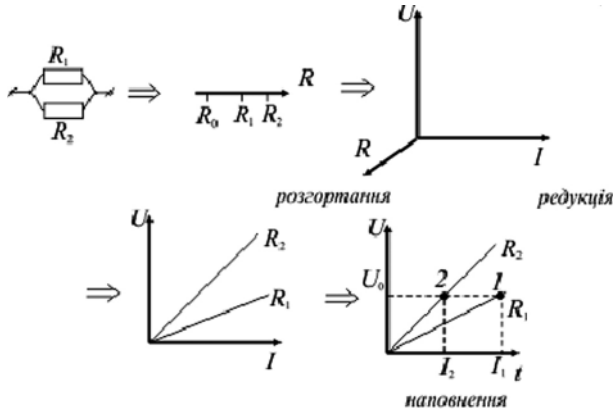


Рис. 3

Розв'язки другої пари задач мають уже іншу структуру. А саме: вони складаються з таких дій: 1) введення до розгляду нових фізичних величин, які не згадувалися в умові задачі й побудова розгорнутого простору станів; 2) введення невизначеного значення однієї з невідомих величин і відновлення координат усіх елементів задачі в просторі станів; 3) отримання відповіді шляхом роботи зі знайденими вище координатами.

Отже, у другому випадку ми виявляємо зовсім інший характер розумової роботи на першому етапі розв'язання. Ця обставина дозволяє нам виділити другу групу алгебраїчних прийомів. Це група прийомів, у яких здійснюється розгортання фізичної структури задачі. Саме на елементах цієї групи ми й сфокусуємо нашу увагу.

2. Структура алгебраїчного прийому розгортання фізичної структури задачі. Функціонуючи в мовленні, слово змінює свої окремі частини (суфікс і закінчення), але залишається при цьому самим собою. І ми не говоримо тут про множину слів, а говоримо про одне слово, класифікуючи всі зміни, як зміну форми слова.

Аналіз розв'язків задач сучасного фізичного практикуму [5] показав, що виділена вище друга група алгебраїчних прийомів є безліччю реалізацій одного універсального алгебраїчного прийому, якому ми даємо назву *алгебраїчний прийом розгортання фізичної структури фізичної задачі*.

Коренем (незмінною частиною) цього прийому є перша дія – універсальна логічна операція розгортання фізичної структури задачі. Подібно іншим загальним логічним операціям (порівнянню, класифікації, підведенню під поняття і т.д.) вона залишається незмінною в розв'язках задач із різних розділів фізики. Змінюються лише імена фізичних величин, які використовуються для розгортання фізичної структури.

Суфіксом є другий етап розв'язання – відновлення координат усіх елементів задачі в просторі станів. Подібно тому, як і у випадку звичайних слів, зміна суфікса відображає не актуальні зв'язки слова, а зміну його смислу, також і тут операції другого етапу відображають лише логічну структуру зв'язків елементів задачі. Так на рис. 2 і 3 ми знаходимо однакове заповнення простору станів для задач із дуже далеких розділів фізики. А на рис. 4 ми навели вже більш складне заповнення простору станів, який відображає більш складну логічну структуру трьохелементних задач.

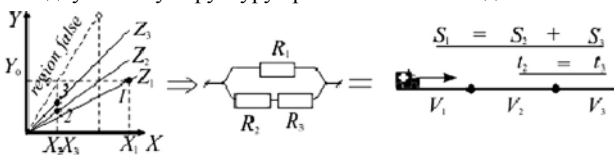


Рис. 4

Відзначимо, що на відміну від алгебраїчних прийомів першої групи, в яких представлена вся безліч алгебраїчних дій, набір алгебраїчних засобів розглянутого прийому досить скромний. Тут ми знаходимо тільки алгебраїчні дії, відповідні до знаходження точок перетинання прямих, прийому *regula falsi* [5, с.413] і для більш складних випадків (наприклад, при використанні законів Кірхгофа) розв'язок системи лінійних рівнянь.

Флексією (закінченням) нашого прийому є третій етап – обчислення відповіді за відновленими координатами елементів задачі. Саме тут відображаються особливості розглянутого розділу фізики. Так, для задач про середню швидкість відповідь будується як відношення *S-координати* сумарного вектора подій до його *t-координати*. А для задач на опори – як відношення суми деяких *U-координат* до суми деяких *I-координат*. Як і у випадку мовлення, правильне застосування флексії має практичне значення, але не змінює суті прийому.

Відзначимо ще одну аналогію між словом і розглянутим прийомом. Слово може бути записане буквами різних алфавітів. Точно так само логічна структура задачі, яка задається наповненням простору станів, може бути реалізована в поняттях різних розділів фізики. Так, на рисунку 5 ми наводимо реалізацію однієї й тієї ж логічної структури у формі задачі на середню швидкість і у формі задачі на розрахунок опорів. Це означає, що існує можливість «перекладу» фізичних задач із мови одного розділу фізики на мову іншого розділу. Дослідження такої операції, на наш погляд, могло б бути корисним для розвитку методики викладання фізики.

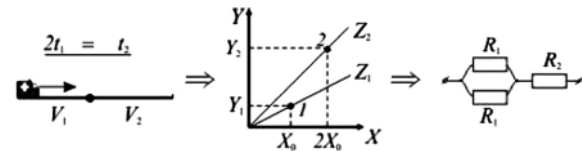


Рис. 5

3. Властивості алгебраїчного прийому розгортання фізичної структури задачі та принципи, які із них випливають.

1. Аналіз сучасних підручників фізики [6] показав, що алгебраїчний прийом розгортання фізичної структури (а точніше, його корінь – логічну операцію розгортання фізичної структури предмета задачі) можна знайти не тільки в розв'язках навчальних задач, але й скрізь, де створюється нове навчальне знання. Так, виведення кожної загальної фізичної формули починається з виконання логічної операції розгортання фізичної структури: ми подумки прикладаємо силу до конструктора, що розраховується, поміщаємо досліджуваний предмет у магнітне поле або пропускаємо світловий промінь через оптичну систему. Це спостереження дозволяє нам характеризувати розглянутий прийом як *загальний* прийом, а відповідну логічну операцію як *загальну* логічну операцію навчального курсу фізики.

2. Загальний метод наукового пізнання полягає в тому, що предмет дослідження включають до нової системи відношень. Операцію розгортання фізичної структури можна розглядати як включення предмета задачі в певний віртуальний фізичний експеримент. Порівняння обох дій дозволяє нам сформулювати другу властивість розглянутого прийому: алгебраїчний прийом розгортання фізичної структури задачі виявляється реалізацією (відображенням) у навчальній фізиці загального методу наукового фізичного пізнання.

3. Виконання розглянутого прийому не є тривіальною дією. Досвід викладання показує, що самостійно його можуть виконати тільки ті учні, про яких ми (викладачі) говоримо, що вони розуміють фізичний зміст задачі. Це спостереження дозволяє сформулювати такий критерій розуміння фізичного смислу: *здатність або нездатність учня виконати логічну операцію розгортання фізичної структури (включити предмет задачі у віртуальний фізичний експеримент) є критерієм його розуміння фізичного смислу розглянутої задачної ситуації*.

4. Парадоксальна властивість прийому розгортання фізичної структури ми бачимо в тому, що його застосування

полягає в розгортанні простору станів задачі, а його результатом є «згорнуте» знання (знання, яке не містить тих фізичних величин, які використовувалися для розгортання).

Ця властивість, на наш погляд, також є відображенням складного діалектичного характеру розвитку наукового знання. Так, отримавши в результаті проведення експерименту фізичну залежність, що зв'язує зовнішні стосовно тіла фізичні величини (напругу й струм, що тече через опір, кут падіння й кут заломлення і т.д.), ми вводимо до розгляду і коефіцієнти цієї залежності. Ці коефіцієнти є вже характеристиками тіла й породжують нові властивості тіла (електропровідність, коефіцієнт переломлення і т.д.). Мить народження в мисленні нової властивості є початком нового етапу розвитку наукового знання, на якому предметом дослідження стає вже сама ця властивість. Тепер метою наукового дослідження стає отримання «згорнутого» знання – знання, в якому властивості виражаються через властивості (наприклад, жорсткість конструкції через жорсткість складових елементів, модуль зсуву через модуль пружності й коефіцієнт Пуассона).

У методиці викладання фізики такий дуалізм навчального знання породжує для учнів дилему: «Що вибрати для розв'язання задачі: прийом розгортання фізичної структури задачі (для електричних кіл – скористуватися законами Кірхгофа) або використовувати «згорнуте» знання (готові формули для послідовного й паралельного з'єднання)?» Досвід викладання показує, що самостійно й усвідомлено зробити такий вибір можуть тільки ті учні, чий рівень ми характеризуємо як компетентний. Це спостереження дає нам другий критерій – критерій компетентності: *здатність або нездатність учня вибрати правильний метод із двох знайомих йому методів є критерієм його компетентності в цьому розділі фізики.*

5. Поняття алгебраїчного прийому розгортання фізичної структури задачі дозволяє нам сформулювати критерій закінченості методичного розроблення розділу навчальної фізики: *розділ є повністю розроблений з погляду методики, якщо всі знання, які можна отримати в ньому за допомогою прийому розгортання фізичної структури задачі, містяться в ньому в «згорнутій» формі.*

Цей критерій дуже жорсткий. Навіть розділ «Постійний струм», який у силу своєї практичної важливості розроблений дуже добре, не є, згідно із запропонованим критерієм, методично закінченим. Він не містить загального правила для розрахунку опору ланцюга загального виду через опори окремих елементів. Для завершеності цього розділу до нього необхідно ввести таке загальне правило, яке можна знайти, наприклад, у [7].

Висновки й перспективи подальших досліджень.

1. Слід більш цілеспрямовано й продумано використовувати у викладанні фізики алгебраїчний прийом розгортання фізичної структури задачі і його головну складову – логічну операцію розгортання структури предмета задачі. Зокрема, на наш погляд, було б корисним створити спеціальне заняття, присвячене опануванню учнями цієї логічної операції.

2. Слід перевірити на практиці валідність запропонованих критеріїв розуміння, компетентності й завершеності.

3. У представленому дослідженні було розглянуто застосування прийому розкриття структури для фізичних законів мінімального рангу [8]. На наш погляд, становить інтерес досліджувати роботу цього прийому у випадку більш складних фізичних структур.

Список використаних джерел:

1. Ляшенко О.І. Формування фізичного знання в учнів середньої школи : логіко-дидактичні основи / Олександр Іванович Ляшенко. – К. : Генеза, 1996. – 128 с.
2. Бугаєв А.И. Методика преподавания физики в средней школе : теорет. основы : учеб. пособие для студентов пед. интов по физ.-мат. спец. / Александр Иванович Бугаев. – М. : Просвещение, 1981. – 288 с., ил.

3. Popova T.N. Cultural-historical Principal in Teaching Physics and Natural-sciences in Secondary School / T.N. Popova, A.I. Pavlenko // Humanities and Social Sciences in Europe: Achievements and Perspectives. – Proceedings of the 6th International symposium (January 15, 2015) Vienna. – 2015. – P. 110-114.
4. Соколов С.П. Збірник структурованих комплексних завдань з фізики : навчальний посібник для слухачів підготовчих відділень та курсів вищих навчальних закладів/ С.П. Соколов, Д. І. Анпілогов. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2010. – 208 с.
5. Энциклопедия элементарной математики / под. ред. П.С. Александрова, А.И. Маркушевича, А.Я. Хичкина. – М.-Л. : ГИТТЛ, 1951. – Книга вторая: Алгебра. – 424 с.
6. Соколов С.П. Екзаменаційна фізика. Лекції : навчальний посібник [для студ. вищ. навч. закл.] : в 2 т. / Євгеній Петрович Соколов. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2009. – Т. 1. – 184 с. – Т. 2. – 222 с.
7. Соколов Е.П. О простом и сложном / Е.П. Соколов // Квант. – 2002. – № 2. – С.7-12.
8. Кулаков Ю.И. Теория физических структур / Юрий Иванович Кулаков. – Новосибирск : Изд-во «Альфа Виста», 2004. – 851 с., ил.

Е. П. Соколов

Запорожский национальный технический университет

АЛГЕБРАИЧЕСКИЙ ПРИЕМ РАЗВЕРТЫВАНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ЗАДАЧИ. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Вводится новая классификация алгебраических приемов, которые используются для решения учебных физических задач. В качестве основания деления используется характер выполняемой логической работы. Выделяется особый алгебраический прием, который получил название алгебраический прием развертывания физической структуры задачи. Показана его тесная связь с реальным процессом научного физического исследования. Описывается логическая структура выделенного приема и особенности его функционирования в учебной деятельности. Показано, что неизменяющейся частью данного приема (корнем) является логическая операция развертывания физической структуры предмета задачи. Показано, что эта логическая операция есть общая логическая операция учебной физики. Формулируются три критерия: критерий понимания смысла, критерий компетентности и критерий методической завершенности раздела учебной физики.

Ключевые слова: физическая задача, алгебраический метод, логическая операция развертывания структуры

Е. P. Socolov

Zaporizhzhya National Technical University

ALGEBRAIC METHOD OF DEPLOYMENT OF THE PHYSICAL STRUCTURE OF THE TASK. METHODOLOGICAL ANALYSIS

We introduce a new classification of algebraic methods which are used for solving physical tasks. As a basis of division we used the character thinking. Through this classification, we could distinguish the special algebraic method. He was named the algebraic method of the deployment of the physical structure of the task. It is shown that he is closely connected with the real process of physical scientific research. We describe the logical structure of this method and the features of its functioning in educational activity. It is shown that the invariable part of this method (the root) is a logical operation of deployment of the structure of subject of the physical problem. This logical operation is the common logical operation of physics. The three criteria are represented: the criterion of understanding, of the criterion of competence and the criterion of the methodological completeness of the section of educational physics.

Key words: physical task, algebraic method, logical operation of the deployment of structure.

Отримано: 15.09.2016

О. В. Сондак

Рівненський державний базовий медичний коледж
e-mail: Sondak.elena@mail.ru**МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ІНТЕРФЕРЕНЦІЇ СВІТЛА З ОПОРОЮ
НА ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЮ НАВЧАННЯ**

У статті подані методичні рекомендації при вивченні явища інтерференції. Обґрунтовано важливу роль індивідуалізації навчання у процесі вивчення даної теми як одного із основних чинників його успішності, оскільки інтерференція світла має широке застосування в медицині, адже, за допомогою інтерференційних методів вимірювання визначають склад крові в разі хвороби, яку непросто розпізнати. З метою проведення ефективної самостійної роботи та ознайомлення з додатковим матеріалом розроблено комплекс додаткових завдань для студентів. Робота з такими завданнями розрахована на тих студентів, яким важко дається вивчення оптики, та в підсумку сприятиме підвищенню їхнього рівня навчальних досягнень. Доведено доцільність врахування вікових та індивідуальних особливостей студентів, що дає можливість швидко адаптуватись до вишівських умов, активізуватись в процесі навчання, а також сформувати в них здатність самореалізуватись і застосовувати набуті фізичні знання в житті.

Ключові слова: інтерференція, методичні рекомендації, предметні компетентності, індивідуалізація навчання, фізика.

Постановка проблеми. Важливою та доленосною особливістю вищої освіти України є її інтеграція до європейського простору вищої освіти, що створило умови для розширення мобільності студентів та викладачів, а також для їх можливого працевлаштування в європейських країнах. Водночас сьогодні варто звернути увагу на таке: оскільки об'єм знань, якими повинен оволодіти студент за період навчання збільшився, то нестача часу на його вивчення, а отже, і перенавантаження студентів стали очевидними. Також існує явна невідповідність між об'ємом навчального матеріалу і часом, який відводиться на його вивчення. Одним із чинників, котрі можуть нівелювати означені недоліки, є можливість застосування індивідуалізації навчання.

Аналіз актуальних досліджень та публікацій. Вивченню питання розвитку індивідуальної роботи зі студентами медичного коледжу приділялася належна увага педагогами та психологами, зокрема у працях Л.В. Кондрашової, В.К. Бураяка, Л.А. Гапоненко, Є.О. Климова, З.Д. Ветрової, Д.А. Белухіна, Р.М. Мойсєєнко, Н.І. Борисової, С.Н. Горохова, К.Л. Лебедевої, І.Е. Унт та інших. Наукове підґрунтя проблеми формування компетентності майбутнього фахівця з опорою на встановленні разом з учнем спільних шляхів для подолання перешкод, його цілей, інтересів та можливостей відображено у досвіді роботи відомих вчених-методистів П.С. Атаманчука, С.П. Величка, Є.В. Коршака, О.І. Ляшенка, В.Ф. Савченка, В.Д. Сиротюка, М.І. Шута, В.Д. Шарко, В.І. Лугового, В.Ф. Заболотного.

Мета статті. Метою нашого дослідження є розробка методичних рекомендацій для майбутніх учителів фізико-технологічного профілю, орієнтованих на формування предметних компетентностей у студентів медичних навчальних закладів засобами індивідуалізації навчання впродовж вивчення інтерференції світла.

Виклад основного матеріалу. У вищих медичних навчальних закладах фізика має забезпечити майбутньому фахівцеві не тільки знання загальних природничих законів і закономірностей, але й озброїти його такими знаннями, які б дозволили йому свідомо застосувати сучасні фізичні методи лікування й діагностики, пояснювати біологічні процеси, що відбуваються в організмі людини та оволодівати навичками роботи з сучасною медичною технікою. Кожне велике відкриття у фізиці збагачує медицину новими приладами і апаратами, новими методами діагностики і лікування. Разом з тим, як показує досвід, сьогодні особливо велике навантаження припадає на студентів з середнім рівнем знань і здібностей. Оскільки такі студенти складають більшість, то викладачі змушені знижувати темп і глибину викладання матеріалу. Але такий рівень і темп викладу навчального матеріалу не завжди задовольняє студентів з високим рівнем знань.

Ефективним засобом формування предметних компетентностей студентів з різним рівнем навчальних досягнень у процесі навчання фізики є індивідуалізація навчання, оскільки головною перевагою індивідуального навчання є те, що воно дозволяє повністю адаптувати зміст, методи та темпи діяльності дитини до її особливостей, слідкувати за кожною дією

та операцією при розв'язуванні конкретних завдань, за її рухом від незнання до знання, а також вчасно вносити необхідні корективи до діяльності як студента, так і викладача [2].

Значно більший навчальний результат може забезпечити реалізація індивідуальної форми організації навчальної діяльності, яка передбачає врахування індивідуальних особливостей, темпу, рівня підготовки та навчальних можливостей студентів. Індивідуальна форма організації навчальної діяльності сприяє становленню самостійності, активності, відповідальності, і це робить реалізацію названої форми адекватною задачам формування компетентностей студентів.

На заняттях, присвячених вивченню інтерференції світла, ставиться завдання експериментально обґрунтувати хвильову природу світла, дати поняття про довжину світлової хвилі, вказати спосіб її вимірювання і звернути увагу на формування понять когерентності і однорідності випромінювання [8]. Інтерференція світла має широке застосування в медицині, оскільки за допомогою інтерференційних методів вимірювання в біології визначають товщину прозорих мікрооб'єктів і концентрацію сухої речовини, а в медицині – склад крові в разі хвороби, яку непросто розпізнати. Увагу студентів треба звернути на те, що прямим доказом хвильової природи світла є інтерференція. Перед вивченням явища інтерференції світла треба повторити з студентами матеріал про інтерференцію механічних і електромагнітних хвиль, звертаючи їх увагу на те, що стійка інтерференційна картина спостерігається тільки тоді, коли джерела хвиль мають однакові частоти, напрями коливань, а різниця фаз коливань залишається сталою.

Далі визначаються умови, необхідні для утворення інтерференції, – когерентність. Наводиться приклад з коливаннями двох механічних вібраторів, насаджених на одну сталеву пластинку, і підкреслюється, що вони роблять коливання з однаковою частотою, в однакових фазах і в одній площині. Дається визначення когерентності і вказується, що когерентні джерела утворюють когерентні хвилі. Далі нам необхідно знайти різницю фаз для когерентних хвиль і пригадати формули максимумів і мінімумів коливань.

В якості основного експерименту з інтерференції вибирають або дослід Юнга, або дослід з бідзеркалом або біпризмою Френеля. Стосовно дослід Юнга варто зауважити, що він простий за своєю ідеєю, не вимагає додаткової побудови променів, як в інших дослідах. Для пояснення дослід з бідзеркалом або біпризмою Френеля необхідно знати лише відповідно закон відбивання або заломлення. І незважаючи на те, що явище відбивання простіше заломлення, побудова відбитих пучків і уявних джерел в двох дзеркалах видається більш складним, ніж в біпризмі. Тому дослід з біпризмою Френеля, на нашу думку, варто вибирати в якості вихідного з інтерференції. Зауважуємо, що для отримання когерентних хвиль треба випромінювання від одного джерела світла будь-яким способом роздвоїти а потім звести в одне місце [8]. Звертаємо увагу на те, що світло від двох електричних лампочок не інтерферує. Це відбувається тому, що незалежні один від одного джерела світла і світлові хвилі, випромінювані ними, некогерентні [6].

Усі природні джерела світла мають саме таку характеристику. Тоді, здавалося б, не можна взагалі утворити ін-

терференційну картину. Проте відомо, що інтерференційна картина часто виникає в природі, наприклад, на мокрому асфальті, коли на нього впаде крапля бензину, або біля причалів суден, де плаває плівка нафти. Через це в якості основних експериментів з інтерференції світла розглядаються досліди з тонкими плівками. Інтерференцію в тонких плівках можна продемонструвати за допомогою відомих дослідів з мильною плівкою. Досліди спочатку ставимо в однорідному світлі. Потім освітлюємо плівку білим світлом. Замість темних і світлих смуг бачимо смуги яскраво забарвлені в різні кольори. Пояснюємо, що світлові хвилі, які відповідають різним кольорам, мають різну довжину хвилі і тому утворюють світлі інтерференційні смуги в різних місцях певної товщини.

В досліді з інтерференції з біпризмою Френеля в білому світлі звертається увага на характер інтерференційної картини: центральна смуга завжди біла; по обидва боки від неї – темні смуги; потім кольорові смуги максимумів світла, розділені темними проміжками; послідовність розташування кольорових смуг – від фіолетового до червоного, причому перша ближче до центральної білої смуги.

Через нестачу навчального часу можна не виводити формулу для обчислення довжини хвилі: важливо роз'яснити лише метод її вимірювання. А виведення даної формули можна запропонувати для ознайомлення індивідуально. Нагадується порядок розташування кольорів в призматичному спектрі і вказується, що довжина хвилі зменшується в ньому від червоного ділянки до фіолетового. Користуючись цими відомостями, можна дати поняття про однорідне світло як про світло з однією частотою коливань і незмінною амплітудою.

Бажано розглянути ще один випадок інтерференції – кольори тонких плівок – і провести такі самостійні спостереження студентів на занятті:

1. Лезо від безпечної бритви закріплюється в держаку і нагрівається в полум'ї газового пальника або спиртівки. Після нагрівання від 220°C до 420°C сталеві вироби набувають забарвлення біло-жовтого (до 220°C), золотисто-жовтого (245°C), пурпурового (250°C), фіолетового (265°C), темно-пурпурового (280°C), блакитного (300°C), синього (315°C) і чорного забарвлення (420°C). При нерівномірному нагріванні, окремі частини леза фарбуються в різні кольори.

Ці кольори пояснюються інтерференцією світла в дуже тонкій плівці оксиду заліза на лезі, які утворюються при його нагріванні. За цими кольорами приблизно визначається температура випуску сталевих виробів.

2. З фотографічних пластинок розміром 9 x 12 см, відмитих в теплій воді від світлочутливого шару, нарізають пластинки менших розмірів. Якщо їх притиснути один до одного, то на ділянках скла між пальцями спостерігається інтерференція (перед заняттям бажано протерти скло спиртом і добре їх просушити).

Цікаву рухому картину інтерференції можна показати на плівках рідини, яка швидко випаровується. Дзеркальна поверхня скла протирається ганчіркою, змоченою бензином. В процесі випаровування рідини з цієї поверхні у відбитому світлі спостерігають мінливу картину інтерференції [8].

Аналогічні досліди можна поставити з тонкою плівкою лаку, целулойдною плівкою тощо. Звертаємо увагу студентів на те, що кольори, які ми бачимо в досліді з мильною плівкою або плівкою лаку, можна спостерігати і тоді, коли маємо справу з тонким шаром речовини. Так ми бачимо райдужні кольори в тонкому шарі гасу чи олії на поверхні води, в тонких бульбашках, що видуються з мильної води чи скла, райдужне забарвлення крил мух, метеликів тощо. Доцільно показати рухому картину інтерференції світла в тонких плівках легкої рідини – ефіру, бензину тощо. На нікельовану або хромовану металеву пластинку чи дзеркальну поверхню скла спрямовуємо збоку під певним кутом пучок світла. Шматочком вати або пульверизатором наносимо на поверхню пластинки шар бензину або ефіру і через кілька секунд спостерігаємо інтерференційну картину, яка в міру випаровування плівки пересувається з одного місця пластинки на інше.

В якості додаткових ілюстрацій можуть бути розглянуті кільця Ньютона. На завершення доцільно розповісти про

інтерферометр Майкельсона, який використовується для надточних вимірювань багатьох фізичних величин, адже, у разі мізерно малої зміни оптичної різниці ходу хвиль спостерігається помітне зміщення інтерференційних смуг.

Щоб студенти краще засвоїли матеріал, рекомендується такі вправи:

Накреслити дві системи концентричних кола з однаковими радіусами так, щоб горб хвилі зображувався товстою лінією, а западина – тонкою. Точки, в яких різниці фаз коливань від обох хвиль однакова, з'єднати лініями.

Вказівка. Лінії найбільшої і найменшої інтенсивності коливань накреслити різними кольорами, наприклад червоним і синім олівцем.

На двох використаних плівках від рентгенівських знімків, відмитих в теплій воді, накреслити тушшю по одній системі концентричних кіл, як в попередній вправі.

Накласти плівки один на одного. Спостерігати за зміною інтерференційної картини при відносному зсуві плівок.

Дротяний каркас (круглої, прямокутної або трикутної форми) опустити в мильний розчин і витягнути з нього. Коли каркас затягнеться плівкою, розглянути інтерференційну картину. Як вона зміниться, якщо дивитися на плівку через кольорове скло або зафарбований тонкий целофан?

Вказівка. Плівку розташувати у вертикальній площині.

Яку форму мають інтерференційні смуги в таких випадках: сферична лінза опуклістю покладена на плоску скляну пластинку; циліндрична збиральна лінза покладена на ту ж пластинку; скляні пластинки утворюють повітряний клин; між двома складеними скляними пластинками посередині знаходиться дуже тонка дротина паралельно їх бічним сторонам; пластинки затиснуті по кутам?

При переході світла з повітря у воду довжина хвилі зменшується. Чи означає це, що водолаз, який знаходиться під водою, побачить червоний захід сонця в іншому кольорі? Відповідь обґрунтувати [9].

Під час експерименту з біпризмою Френеля встановлено, що при відстані між сусідніми світлими смугами інтерференції в 2 мм довжина хвилі дорівнює 590 мкм. Визначити довжину світлової хвилі, якщо при освітленні іншим світлом відстань між тими ж сусідніми смугами стало рівним 1,5 мм; 2,5 мм.

Пояснити, чому від точкового джерела світла і за допомогою однієї лінзи не можна отримати інтерференцію світла, а за допомогою тієї ж лінзи, розрізаної поперек на дві частини, інтерференція спостерігається.

Дані вправи можна запропонувати студентам розглянути вдома, якщо вони не зможуть дати відповіді на запитання.

Цікавий дослід Вуда з інтерференції в тонких пластинках слюди слід подати для індивідуального вивчення.

З метою проведення ефективної самостійної роботи та ознайомлення з додатковим матеріалом ми розробили комплекс додаткових завдань для студентів. Робота з такими завданнями розрахована на тих студентів, яким важко дається вивчення оптики, та в підсумку сприятиме підвищенню їхнього рівня навчальних досягнень.

1. Протягом якого часу спостереження можна було б помітити інтерференційну картину, утворену світлом від двох звичайних електролампочок?

2. Чи можна в інтерференційних установках з тепловими джерелами світла спостерігати інтерференцію при як завгодно великій різниці ходу променів?

3. Світло рухається з повітря на скляну пластинку і відбивається двічі – на першій та другій поверхні скла. У якому випадку фаза світлового коливання змінюється на 180° (де «втрачається» половина довжини хвилі)?

4. Яка мінімальна відстань між двома сусідніми максимумами при інтерференції зустрічних когерентних хвиль довжиною λ ?

5. Чи дістанемо на екрані інтерференційну картину, якщо точкове джерело розташоване між фокусом та білінзою, що утворює два когерентні пучки?

6. Як зміняться смуги інтерференції, що утворюються за допомогою біпризми, якщо: а) від освітлення червоним

світлом перейти до синього; б) розмістити всю установку не в повітрі, а у воді?

7. В останній момент перед тим, як розірватись і утворити отвір, мильна бульбашка втрачає прозорість. Як це пояснити, адже в цей момент товщина плівки найменша?

8. Як зміниться вигляд багатоколірної мильної бульбашки, якщо освітити її монохроматичним світлом?

9. Центр кілець Ньютона, утворених у відбитому світлі за допомогою сферичної лінзи, покладеної опуклою поверхнею на гладеньке скло, як правило, темний. Чим це пояснити?

10. За яких умов можна дістати у центрі кілець світлу пляму? (див. умову попередньої задачі).

11. Кольорові яскраві смуги утворюються від краплі бензину лише тоді, коли вона падає на вологу, а не на суху поверхню асфальту. Поясніть, чому?

12. Очевидно, що поверхня віконного скла нерівна і змінність товщини може бути причиною утворення інтерференційних смуг. Чому їх не видно при освітленні денним світлом?

13. За яких умов освітлення можна спостерігати інтерференцію навіть на товстому склі для вікон чи вітрин?

14. Як буде змінюватись вигляд кілець Ньютона, якщо лінзу повільно підняти по вертикалі від поверхні скла?

15. Невеликі зміни кута падіння променів на дуже тонкі плівки мало змінюють їх видимий колір. У випадку товстих плівок це дає значні зміни кольору. Чому?

16. Вкрита просвітлюючим шаром лінза фотоапарата має синьо-фіолетовий колір у відбитому світлі. Але промені, що проходять крізь неї, не забарвлюються. Як це пояснити?

17. Чи утворюватимуться кільця Ньютона, якщо на поверхню скла покласти короткофокусну лупу?

18. Внаслідок дефекту обробки поверхні в одному місці лінзи утворився вигин кілець Ньютона, розмір якого дорівнює ширині двох кілець. Яке співвідношення між висотою дефекту і довжиною хвилі освітлення?

19. Чим відрізняються між собою при освітленні білим світлом поверхні сферичної перлини і такої самої за розміром білої кульки з пластику?

20. Якщо крізь отвір, що утворився від теплої руки, у плівці льоду на віконному склі спостерігати віддалені ліхтарі, то в певний момент можна бачити кольорові кільця навколо них. Яка причина їх появи?

21. У відбитому світлі в центрі кілець Ньютона маємо темну пляму. Що спостерігатиметься у світлі, що пройшло крізь центр кілець?

22. Якої форми лінзу слід покласти на поверхню плоского скла, щоб замість кілець Ньютона дістати систему паралельних смуг змінної ширини.

23. Чи можна, зменшуючи переріз лазерного пучка, досягти такої високої температури в точці його попадання на перешкоду, щоб вона випарувалася і утворила вузький розділ – розріз з шириною, близькою до довжини хвилі [5].

Висновки. Таким чином, результативне формування предметних компетентностей при вивченні інтерференції світла у студентів-медиків може бути забезпечене з опорою на засоби індивідуалізації навчання, процедура застосування яких потребує постійного творчого пошуку й удосконалення. Вважаємо, що необхідно умовою процесу формування предметних компетентностей є постановка перед студентами таких завдань, вирішення яких переконує майбутніх фахівців в необхідності додаткової роботи з навчальним матеріалом та самостійного поглиблення знань.

Отже, вплив принципу індивідуалізації на процес формування предметних компетентностей при вивченні явища інтерференції у студентів є очевидним, оскільки врахування вікових та індивідуальних особливостей студентів дає можливість швидко адаптуватись до вузівських умов і подальшому повноцінному розвитку, активізуватись в процесі навчання, а також забезпечує інтелектуальний розвиток студента, його мислення, самооцінку, саморефлексію, формує

в них здатність до самореалізації та застосування набутих фізичних знань в повсякденному та професійному житті.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики : монографія / П.С. Атаманчук. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет, інформаційно-видавничий відділ, 1999. – 174 с.
2. Атаманчук П.С. Дидактичні основи формування фізико-технологічних компетентностей учнів : монографія / П.С. Атаманчук, О. П. Панчук. – Кам'янець-Подільський : К-ПНУ ім. І. Огієнка, 2011. – 252 с.
3. Шевченко А.Ф. Основи медичної і біологічної фізики : підручник / А.Ф. Шевченко. – К. : Медицина, 2008. – 656 с.
4. Гельфгат І.М. Повний курс шкільної фізики в тестах / І.М. Гельфгат. – Х. : Ранок, 2013. – 384 с.
5. Поздеева Э.В. Основы оптики, квантовой механики, атомной и ядерной физики : учебное пособие / Э.В. Поздеева, Э.Б. Шошин, В.В. Ларионов. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2008. – 108 с.
6. Гончаренко С.У. Методика навчання фізики в середній школі / С.У. Гончаренко, М.Й. Розенберг – К. : Радянська школа, 1974. – 232 с.
7. Борбат О.М. Методика викладання оптики / О.М. Борбат, В.В. Смолянець. – К. : Радянська школа, 1978. – 110 с.
8. Резніков Л.І. Фізична оптика в середній школі / Л.І. Резніков. – М. : Просвещение, 1971. – 264 с.
9. Фізика. Оптика і хвилі / за ред. А.С. Ахматова. – М. : Наука, 1973. – 400 с.

О. В. Сондак

Ровенский государственный базовый медицинский колледж

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ИНТЕРФЕРЕНЦИИ СВЕТА С ОПОРОЙ НА ИНДИВИДУАЛИЗАЦИЮ ОБУЧЕНИЯ

В статье представлены методические рекомендации при изучении явления интерференции. Обосновано важную роль индивидуализации обучения в процессе изучения данной темы как одного из основных факторов его успешности. С целью проведения эффективной самостоятельной работы и ознакомления с дополнительным материалом разработан комплекс дополнительных задач для студентов. Работа с такими задачами рассчитана на тех студентов, которым трудно дается изучение оптики, и в итоге будет способствовать повышению их уровня знаний. Доказана целесообразность учета возрастных и индивидуальных особенностей студентов, дает возможность быстро адаптироваться к вузовским условиям, активизироваться в процессе обучения, а также сформировать у них способность самореализоваться и применять приобретенные физические знания в жизни.

Ключевые слова: интерференция, методические рекомендации, предметные компетентности, индивидуализация обучения, физика.

O. V. Sondak

Rivne Basic Medical College

STUDY METHODS FEATURES INTERFERENCE LIGHT BASED ON THE INDIVIDUALIZATION OF LEARNING

The article presents the guidelines in the study of interference phenomena. Reasonably important role in the process of individualization of training study of the topic as one of the main factors of its success. In order to conduct an effective and independent work to consult additional material developed a set of additional challenges for students. Working with such tasks it is designed for those students who find it difficult to study given optics, and as a result would increase their level of knowledge. The expediency of the account age and individual characteristics of students, makes it possible to quickly adapt to the university environment, intensify the learning process, as well as build up their capacity for self-actualization and to apply the acquired knowledge in the physical life.

Key words: interference, guidance, subject competence, individualization of learning, physics.

Отримано: 27.05.2016

А. В. Ткаченко, Л. О. Кулик

*Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького
e-mail: anna_tkachenko7@mail.ru, kulyk_l@mail.ru***ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ СТУДЕНТІВ ДО ЗАСТОСУВАННЯ ТЕСТОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ – ВАЖЛИВА СКЛАДОВА СУЧАСНОЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ**

У статті аналізується проблема вдосконалення фахової підготовки майбутніх вчителів фізики до професійної діяльності в умовах сучасного навчального середовища, а саме створення і забезпечення умов формування готовності студентів-фізиків до застосування тестових технологій у навчально-виховному процесі з фізики у загальноосвітніх навчальних закладах. Представлено один із можливих шляхів сучасної організації навчально-пізнавальної діяльності студентів-фізиків під час вивчення ними навчальної дисципліни «Методи діагностики знань учнів з фізики», яку внесено до циклу професійно-орієнтованих дисциплін навчального плану підготовки спеціалістів та магістрів фізики. Презентовано змістове наповнення вказаної навчальної дисципліни, що сприяє формуванню у студентів готовності до застосування тестових технологій у педагогічній діяльності для оцінювання ключових і предметних компетентностей учнів основної і старшої школи, що безпосередньо забезпечить отримання не лише оцінки (вираженої в балах), а й можливість визначити загальні тенденції в розвитку складників оцінюваної компетентності відносно засобів і методів формування її, спрогнозувати перебіг подальшого її розвитку в учнів, скоригувати виявлені недоліки.

Ключові слова: фахова підготовка майбутніх вчителів фізики, тестові технології, методика навчання фізики, методи діагностики знань з фізики.

Постановка проблеми. Загальновідомо, що професія вчителя належить до найбільш відповідальних, оскільки саме з представників цього фаху розпочинається складний ланцюг основних взаємопов'язаних процесів: навчання і виховання дітей та молоді → якісна освіта → науковий і технічний прогрес → розвиток суспільства, а власне означений кінцевий результат значною мірою залежить від потенціалу першопоштовху: умінь, зусиль, здібностей та професіоналізму педагога. Саме тому кожна країна світу зацікавлена в тому, щоб підготувати високопрофесійних учителів, які б не лише забезпечували кількісну реалізацію завдань обов'язкового навчання, а й підносили на значно вищій рівень освіченість і культуру її громадян, від яких залежить рівень розвитку кожної держави та її майбутнє загалом.

На жаль, як показує досвід, здійснити професійну підготовку сучасних вчителів – вчителів нової генерації, а саме креативних високопрофесійних фахівців з новим, нестандартним типом мислення, високим ступенем культури та творчим підходом до вирішення професійно-спрямованих завдань, готових і здатних до формування власної активної позиції та професійної траєкторії, надзвичайно складно, оскільки існує низка об'єктивних і суб'єктивних факторів-суперечностей, що викликані суспільними перетвореннями, технічними здобутками, стереотипами і формалізмом існуючої системи професійної підготовки, невмотивованістю і зміною ціннісних орієнтацій майбутніх педагогів, недостатньою престижністю учительської професії, що зумовлена її низьким суспільним статусом і проявляється у розмірі заробітної плати, трудомісткості навантаження, емоційному та психологічному напруженні тощо. Зазначені переплетення зовнішнього і внутрішнього, позитивного і негативного, активного та індиферентного призводять до утруднень у забезпеченні вищими навчальними закладами України високоякісної підготовки педагогічних працівників, що, у свою чергу, вимагає негайного пошуку орієнтирів оновлення такої підготовки.

Розробка і реалізація загальнодержавної стратегії розвитку в сфері освіти сучасних інноваційних технологій навчання викликали процес зміни педагогічної парадигми, обумовили необхідність осмисленого реформування, проектування й упровадження нової моделі навчання в університетах нашої держави, розробки і введення у практику роботи вищих навчальних закладів нових підходів до професійної підготовки майбутніх вчителів. Тому фахова підготовка майбутніх педагогів має орієнтуватись на діяльнісні та інноваційні методи роботи в школі, на часткову чи повну відмову від застарілих методів, на заміну їх активними методами навчання або ж поєднання традиційних методів з інноваційними. Також важливо стимулювати під час навчання у вищих навчальних закладах уміння і бажання майбутніх учителів застосовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології у професійній діяльності, тобто формувати готовність до впровадження засобів ІКТ на уроках, а також необхідно

глибоко осучаснити навчальні курси, що забезпечують методичну підготовку студентів на основі використання останніх наукових досягнень.

На наш погляд, впровадження сучасних інноваційних технологій на основі компетентнісної моделі підготовки фахівців привносить своєрідну оригінальність в сутнісні бачення, трактування та доповнення основних положень стандартів вищої освіти та національної рамки кваліфікацій, особливо в аспекті світоглядних новоутворень та у площині фахової підготовки майбутнього вчителя відповідно до запитів сьогодення.

Аналіз останніх досліджень. Проблема фахової підготовки вчителя не нова, вона постійно знаходиться у центрі уваги науковців, дослідників та методистів. Психолого-педагогічні аспекти проблеми формування готовності майбутніх учителів до професійної діяльності досить ґрунтовно висвітлені у працях К.О. Абулханової-Славської, Б.Г. Анан'єва, І.Д. Беха, Г.В. Беленької, С.У. Гончаренка, І.А. Зязюна, А.І. Кузьмінського, А.Н. Леонтьєва, В.О. Сластьоніна, В.В. Століна, Н.А. Тарасенкової та ін. Стосовно питань фахової підготовки майбутнього вчителя фізики слід відзначити, що тут накопичена значна кількість наукових доробків, які охоплюють різноманітні аспекти цієї проблематики, а окремі напрями її розв'язання висвітлені у працях провідних науковців сучасної вітчизняної дидактики фізики, зокрема теоретичні і методологічні підходи досліджувались П.С. Атаманчуком, О.І. Бугайовим, С.У. Гончаренком, О.І. Ляшенко, М.Т. Мартинюком, О.І. Сергєєвим, Н.Л. Сосницькою; теоретична і практична підготовка до розв'язування фізичних задач – С.У. Гончаренком, Є.В. Коршаком, А.І. Павленком; удосконалення фізичного експерименту шляхом застосування комп'ютерних технологій – С.П. Величком, В.Ф. Заболотним, В.В. Мендерецьким; фундаментальна фахова підготовка – І.Т. Богдановим, Л.Ю. Благодаренко, О.І. Іваницьким, А.В. Касперським, В.П. Сергієнком, В.Д. Шарко, М.І. Шутом та іншими. Зокрема, у працях Сосницької Н.Л. [5] розроблено та представлено методичні засади фахової підготовки вчителя фізики на основі інформаційно-прогностичного підходу; наукові пошуки Шарко В.Д. [11] присвячені розробці концепції методичної підготовки вчителів фізики в умовах неперервної освіти, основу якої становлять положення про те, що в умовах неперервної освіти цілеспрямоване формування готовності вчителя до здійснення методичної діяльності передбачає: побудову навчального процесу з усіх дисциплін відповідно до принципів методичної спрямованості та інтегративної узгодженості, що дає можливість суб'єктам навчання усвідомити зв'язок всіх предметів, які вивчаються у ВНЗ, з фаховою підготовкою та власним досвідом; підсилення аксіологічної, методологічної і технологічної складових методичної підготовки вчителя; здійснення навчання студентів і вчителів шляхом занурення їх до навчальних середовищ, які відтворюють реальні ситуації з усіх аспектів діяльності вчи-

теля фізики; наукові роботи Мендерецького В.В. присвячені змісту саме експериментальної підготовки вчителя фізики. Наукова школа професора Атаманчука П.С. [1-4] займається дослідженням проблеми формування управлінської компетентності у майбутнього вчителя фізики, а саме формування досвіду контролю та оцінки знань з використанням завдань-еталонів вимірників рівнів засвоєння учнями знань (Кух А.М., Ніколаєв О.М., Оленюк І.В., Повєда Т.П. та ін.).

Проте, окремі аспекти проблеми формування готовності студентів до педагогічної діяльності, а саме – формування готовності у майбутніх вчителів фізики до застосування тестових технологій у професійній діяльності, тобто формування тестової компетентності як важливої складової сучасної професійної, зокрема методичної підготовки вчителя фізики залишається недостатньо вивченою і вимагає пошуку відповідних орієнтирів та шляхів її розв'язання. На основі аналізу результатів вищевказаних досліджень ми прийшли висновку щодо необхідності здійснення інноваційних перетворень у методичній складовій фахової підготовки вчителя фізики з урахуванням сучасних досягнень педагогічної теоретичної і методичної думки та особливо важливо з урахуванням соціально-економічних процесів і перетворень, що нині бурхливо відбуваються у нашій державі.

Мета статті – запропонувати можливі шляхи формування готовності студентів-майбутніх учителів фізики до застосування тестових технологій у професійній педагогічній діяльності.

Виклад основного матеріалу. На сучасному етапі розвитку суспільства в умовах удосконалення і реформування загальної середньої освіти України відбуваються кардинальні зміни у підходах до оцінювання навчальних досягнень учнів, а застосування тестових технологій для оцінювання ключових і предметних компетентностей учнів основної і старшої школи набуває особливо важливого значення, оскільки результатом тестування учнів є не лише оцінка, що виражається в балах, а й можливість визначити загальні тенденції в розвитку складників оцінюваної компетентності відносно засобів і методів формування її, спрогнозувати перебіг подальшого її розвитку в учнів, скоригувати виявлені недоліки тощо [10]. Нині найуживанішою і найефективнішою технологією педагогічного вимірювання у загальноосвітній школі є педагогічне тестування, оскільки воно реалізує усі види контролю і відповідає його принципам. Тому методична складова професійної підготовки майбутніх вчителів фізики у ВНЗ має бути спрямована на підвищення якості підготовки в галузі педагогічного оцінювання, тестування та моніторингу якості освіти, зокрема формування готовності студентів-майбутніх учителів фізики до застосування тестових технологій у професійній педагогічній діяльності, оскільки виконувати ефективне оцінювання у загальноосвітніх закладах можливо лише, *по-перше*, за умови підготовки якісних завдань для вимірювання навчальних досягнень учнів, а *по-друге*, за умови якісної підготовки майбутніх учителів, які б були здатні ефективно використовувати засоби педагогічного контролю та оцінювання, а саме – тестові технології (наприклад педагогічне тестування) у професійній діяльності.

У попередніх наших дослідженнях [6-9] було розглянуто категоріальний апарат стосовно дефініції готовності вчителя до професійної діяльності, визначено структуру такої готовності, описано її складові та запропоновано шляхи вдосконалення фахової підготовки студентів-фізиків до професійної діяльності в умовах інформаційно-комунікаційного середовища, а саме створення і забезпечення умов формування готовності майбутніх вчителів фізики до впровадження засобів ІКТ у навчально-виховний процес з фізики у загальноосвітніх навчальних закладах, що, у свою чергу забезпечує формування власне *практичного компонента в структурі готовності* майбутнього вчителя фізики до професійної діяльності. Наступним етапом нашого дослідження є формування методичної складової блоку практичного компонента готовності студента до педагогічної діяльності.

Для забезпечення спрямування процесу професійної підготовки майбутнього вчителя фізики на формування:

1) уявлень про сучасні напрями досліджень в області педагогічних вимірювань;

2) знань про основні процеси конструювання й застосування тестових вимірників;

3) вмінь: а) самостійно розробляти тести з фізики, б) обґрунтовувати доцільність вибору виду тесту; в) аналізувати зміст предмету з метою його відображення в тесті; г) розробляти завдання з фізики в тестовій формі; д) інтерпретувати результати обробки даних тестування;

4) готовності та розвитку здатності студентів до використання сучасних ІКТ для створення і зберігання тестових завдань у навчальні плани підготовки спеціалістів та магістрів фізики Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького внесено навчальну дисципліну «*Методи діагностики знань учнів з фізики*», на вивчення якої відводиться 90 годин / 3 кредита ECTS.

Метою викладання даної дисципліни є оволодіння студентами основами знань про педагогічний тест як засіб вимірювання рівня навчальних досягнень учнів, методикою проведення тестування, обробки результатів тестування та використання отриманої інформації у навчальному процесі відповідно до концепцій особистісно-орієнтованого, компетентнісного та розвивального навчання.

Основні завдання вивчення дисципліни:

1. Розглянути навчальний процес з фізики на основі інформаційної моделі інтелекту Дж. Гілфорда, кінцевою метою якого є вміння учнів розв'язувати творчі завдання та використовувати набуті знання для отримання нових знань.
2. Базуючись на основі інформаційної моделі інтелекту розглянути поняття педагогічного тесту та основні форми тестових завдань.
3. Вивчити основні характеристики тесту: надійність, валідність, роздільну здатність тестового завдання.
4. Розглянути основні положення методології IRT та основні математичні моделі, на яких вона ґрунтується.
5. Вивчити алгоритм обробки результатів тестування на основі одно- та двопараметричної моделі Г. Раша.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є педагогічний тест як засіб діагностики та вимірювання рівня навчальних досягнень учнів, методи та сучасні методики визначення рівня навчальних досягнень учнів з фізики у загальноосвітній школі, інноваційні підходи до реалізації освітніх вимірювань у навчально-виховному процесі з фізики у школі.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми після вивчення дисципліни студенти повинні *знати*:

- основні поняття класичної теорії тестів;
- основні форми тестових завдань;
- статистичні характеристики тестових завдань;
- методи шкалювання результатів тестування;
- основні типи шкал у педагогічних вимірюваннях;
- інформаційні функції тестового завдання;
- шкали стандартних оцінок, отриманих під час перетворень Z – шкали.

вміти:

- визначати параметри однопараметричної моделі Раша;
- компонувати завдання у тестовій формі;
- перевіряти якість тесту;
- виконувати статистичну обробку результатів тестування відповідно до класичної теорії тестів;
- шкалювати результати тестових вимірювань на основі Z – шкали;
- будувати інформаційні функції тестового завдання;
- здійснювати аналіз якості тесту на основі побудованих інформаційних функцій.

Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основи класичної теорії тестів

Тема 1.1. Педагогічний тест

Інформаційна модель інтелекту Дж. Гілфорда. Означення педагогічного тесту. Форми тестових завдань.

Композиція завдань у тестовій формі. Місце тестів у навчально-виховному процесі.

Тема 1.2. Класична теорія тестів

Статистичні характеристики тестових завдань. Перевірка якості тесту. Розглядаються найбільш необхідні процедури статистичної обробки результатів тестування стосовно до класичної теорії тестів.

Тема 1.3. Методи шкалювання та інтерпретація результатів тестування

Основні типи шкал у педагогічних вимірюваннях. Шкалювання результатів тестових вимірювань на основі Z – шкали. Шкали стандартних оцінок, отриманих під час переворень Z – шкали.

Змістовий модуль 2. Методологія IRT. Основні положення IRT.

Тема 2.1. Основні положення IRT

Недоліки класичної теорії тестів. Основні положення методології IRT. Однопараметрична модель Раша. Алгоритм визначення параметрів однопараметричної моделі Раша.

Тема 2.2. Інформаційні функції

Поняття інформаційної функції. Сімейство інформаційних функцій тесту. Інформаційна функція тестового завдання. Аналіз якості тесту на основі побудованих інформаційних функцій.

Тема 2.3. Створення національної системи тестування в Україні

Необхідність здійснення моніторингу якості освіти. Зовнішнє незалежне оцінювання. Аналіз якості тестів з фізики у форматі ЗНО.

Висновки. Отже, формування готовності майбутнього вчителя фізики до застосування тестових технологій у професійній діяльності, а саме – набуття тестової компетентності, є складним процесом, який відбувається упродовж усього часу навчання студентів в університеті і забезпечується як вивченням нормативних дисциплін навчального плану (загальний курс фізики, шкільний курс фізики та методика його викладання та ін.), так і варіативною його складовою, зокрема введенням до навчальних планів спецкурсів (наприклад, методи діагностики знань учнів з фізики, сучасні ІКТ в шкільному курсі фізики та астрономії та ін.), спрямованих на розв'язання професійних задач, що вимагають використання тестування у навчальному процесі та ознайомлюють студентів з сучасними програмами і результатами національних та міжнародних порівняльних досліджень якості освіти тощо.

Подальші дослідження вбачаємо у з'ясуванні шляхів розв'язання проблеми використання майбутніми вчителями фізики сучасних інтернет-технологій з метою оптимізації застосування тестових технологій у процесі навчання і оцінювання знань учнів з фізики у загальноосвітній школі.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Інноватики компетентісно-світоглядного виміру в підготовці майбутнього вчителя фізики / П.С. Атаманчук // 36. наук. праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. – Вип. 17. – С.5-9.
2. Атаманчук П.С. Компетентісний підхід у становленні майбутнього вчителя фізики / П. Атаманчук, О. Ніколаєв // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету. – Умань, 2012. – Ч. 4. – С.9-17.
3. Кух А.М. Зміст професійно-методичної компетентності майбутнього вчителя фізики / А.М. Кух, О.М. Кух, Є.М. Дінділевич // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2013. – Вип. 19. – С. 294-299.
4. Ніколаєв О.М. Методичні засади формування предметних компетентностей майбутнього вчителя фізики в ході фахової

підготовки / О.М. Ніколаєв // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2014. – Вип. 20. – С.295-297.

5. Сосницька Н.Л. Методичні засади фахової підготовки вчителів фізики на основі інформаційно-прогностичного підходу / Н.Л. Сосницька // Вісник Національної академії Державної прикордонної служби України. – 2010. – Вип. 4. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vnadsps_2010_4_17
6. Ткаченко А.В. Проблема формування готовності майбутніх учителів фізики до застосування WEB-орієнтованих засобів навчального призначення / А.В. Ткаченко, Л.О. Кулик // Проблеми математичної освіти : матеріали міжнародної науково-методичної конференції, м. Черкаси, 4-5 червня 2015 р. – Черкаси : ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2015. – С.217.
7. Ткаченко А.В. Готовність до експериментальної діяльності майбутнього вчителя фізики в змодельованих умовах / А.В. Ткаченко, О.М. Ніколаєв // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Серія: педагогічні науки. – Чернігів: ЧНПУ, 2015. – Вип. 127. – С.124-128.
8. Ткаченко А.В. Засоби ІКТ у методичній складовій фахової підготовки майбутніх вчителів фізики в університеті / А.В. Ткаченко, Л.О. Кулик // Засоби і технології сучасного навчального середовища : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, м. Кіровоград, 27-28 травня 2016 року. – Кіровоград : ПП «Ексклюзив-Систем», 2016. – С.111-114.
9. Ткаченко А.В. WEB-технології – як засіб посилення практично-орієнтованої спрямованості фахової підготовки майбутнього вчителя фізики / А.В. Ткаченко, Л.О. Кулик // Науково-дослідна робота в системі підготовки фахівців-педагогів у природничій, технологічній та економічній галузях : матер. V Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю. – Бердянськ : БДПУ, 2015. – С.159-161.
10. Тестові технології оцінювання компетентностей учнів : посібник / за ред. О.І. Ляшенка, Ю.О. Жука – К. : Педагогічна думка, 2015. – 181 с.
11. Шарко В.Д. Методична підготовка вчителя фізики в умовах неперервної освіти : монографія / В.Д. Шарко. – Херсон : Видавництво ХДУ, 2006. – 400 с.

А. В. Ткаченко, Л. А. Кулик

*Черкаський національний університет
імені Богдана Хмельницького*

ФОРМИРОВАНИЕ ГОТОВНОСТИ СТУДЕНТОВ К ПРИМЕНЕНИЮ ТЕСТОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ – ВАЖНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ СОВРЕМЕННОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ

В статье анализируется проблема усовершенствования профессиональной подготовки будущих учителей физики к профессиональной деятельности в условиях современной учебной среды, а именно создание и обеспечение условий формирования готовности студентов-физиков к применению тестовых технологий в учебно-воспитательном процессе по физике в общеобразовательных учебных заведениях. Представлен один из возможных путей современной организации учебно-познавательной деятельности студентов-физиков во время изучения ими учебной дисциплины «Методы диагностики знаний учеников по физике», которая внесена в цикл профессионально-ориентированных дисциплин учебного плана подготовки специалистов и магистров физики. Разработано и представлено содержательное наполнение указанной учебной дисциплины, которая способствует формированию у студентов готовности к применению тестовых технологий в педагогической деятельности для оценивания ключевых и предметных компетентностей учеников основной и старшей школы, что непосредственно обеспечит получение не только оценки (выраженной в баллах), но и возможность определить общие тенденции в развитии составляющих оцениваемой компетентности относительно средств и методов формирования ее, спрогнозировать ход дальнейшего ее развития у учеников, откорректировать выявленные недостатки.

Ключевые слова: профессиональная подготовка будущих учителей физики, тестовые технологии, методика обучения физики, методы диагностики знаний по физике.

A. V. Tkachenko, L. O. Kulyk

Cherkasy Bohdan Khmelnytsky National University

FORMATION OF STUDENTS' READINESS TO TEST TECHNOLOGIES IMPLEMENTATION AS AN IMPORTANT COMPONENT OF MODERN TRAINING OF FUTURE TEACHERS ON PHYSICS

The article highlights the problem of improving the future teachers on physics professional training for the professional activity in conditional of modern education environment, such as creating and providing conditions of formation of students on Physics' readiness to test technology in the educational process of studying physics at secondary schools. One of the possible ways of modern teaching activity of students studying physics during their study discipline «Methods of diagnosis of students' knowledge on physics,» which is included into the of cycle pro-

fessionally oriented disciplines of normative part of curriculum for specialists and masters on physics is suggested in the article. The author developed and presented meaningful content and didactic supply of that particular discipline that contributes to the students' willingness to use test technologies in teaching activities for the evaluation key and subject competencies of primary and high school students that will provide directly to obtain not only the assessment (conveyed in grades) but also to determine general trends in the development of components valued competence regarding means and methods of forming it, to predict the course of its further development, to adjust drawbacks design identified.

Key words: professional preparation of future teachers on physics, test technologies, methods of teaching physics, diagnostic methods of knowledge on physics.

Отримано: 8.06.2016

УДК 371.3

В. Д. Шубчинський¹, Ю. В. Менафова²¹МВПУ «Міжрегіональне вище професійне будівельне училище м. Краматорська»²ДДМА «Донбаська державна машинобудівна академія»
e-mail: shubvd1902@gmail.com, menafova.yulia@yandex.ua

КОНТРОЛЬ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У ВИЩІЙ ШКОЛІ ПРИ ВИКЛАДАННІ СПЕЦІАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН

Контроль знань є органічною частиною процесу навчання у вищій школі. При цьому підвищується значення контролюючої, методичної і консультаційної діяльності. Навчальна функція контролю знань виявляється в їх закріпленні, поглибленні коригуванні та систематизації. Дані контролю знань необхідні для визначення рівня і якості знань, компетентності студентів. Правильний вибір оптимальної частоти контролю значно підвищує ефективність управління процесом навчання. Контроль знань поділяється на поточний, тематичний і підсумковий. Основними формами перевірки знань є усне опитування і письмові самостійні, контрольні роботи, модулі. Розумне поєднання планового поточного контролю та контролю без попередження може націлювати роботу студента як над цілими розділами курсу, так і над кожною лекцією окремо, підвищуючи ефективність навчального процесу. Контроль за знаннями студентів активізує їх самостійну роботу, сприяє більш глибокому і міцному засвоєнню матеріалу та дозволяє об'єктивно оцінити поточні знання і рівень технологічної компетентності.

Ключові слова: контроль знань, поточний контроль, тематичний контроль, підсумковий контроль, тестові технології.

Зменшення годин аудиторних занять і збільшення ролі самостійної роботи при вивченні загальнотехнічних дисциплін потребувало значного посилення контролю та вдосконалення роботи студентів з метою поліпшення управління процесом навчання. Контроль знань є органічною частиною процесу навчання у вищій школі. При цьому підвищується значення контролюючої, методичної і консультаційної діяльності. Навчальна функція контролю знань виявляється в їх закріпленні, поглибленні коригуванні та систематизації. Дані контролю знань необхідні для визначення рівня і якості знань, компетентності студентів.

Правильний вибір оптимальної частоти контролю значно підвищує ефективність управління процесом навчання. Ми використовуємо різні види і форми контролю пов'язані зі специфікою занять, такі як експрес опитування теорії при виконанні лабораторних робіт, індивідуальні бесіди у процесі виконання завдань по вивченій темі з подальшим захистом, перевірка домашніх завдань, написання контрольних робіт по пройденому матеріалу. У процесі викладання дисципліни перевірку якості знань студентів доцільно проводити в ході всього навчального процесу.

По своїм цілям контроль знань студентів поділяється на поточний, тематичний і підсумковий. Основними формами перевірки знань є усне опитування і письмові самостійні, контрольні роботи, модулі [1].

Метою поточної перевірки є забезпечення оперативного зворотного зв'язку, що дозволяє викладачеві регулювати навчальний процес для забезпечення більш повного і глибокого засвоєння учбового матеріалу. Для поточної перевірки знань використовуються індивідуальні та фронтальні опитування з основних теоретичних положень і понять, які дозволяють перевірити не тільки ступінь підготовки студентів до заняття, але й розвивають у них кмітливість, швидкість мислення, допомагають у майбутньому усунути можливі помилки при самостійному розв'язанні завдань.

Для поточного контролю знань теорії з лабораторних робіт використовуються тести-завдання, що складаються з ряду питань і декількох варіантів відповідей, серед яких один правильний. Цей вид контролю має свої переваги [2].

Тести зручні для проведення підсумкового контролю знань, оскільки охоплюють великий за обсягом матеріал. Поряд з перевагами, тестовий контроль має і недоліки, пов'язані з тим, що не всі необхідні характеристики засвоєння студентами навчального матеріалу можна одержати за собою тестування. Такі, наприклад, показники, як уміння конкретизувати свою відповідь прикладами, уміння логічно і доказово висловлювати свої думки, інші характеристики знань, умінь, навичок оцінювати тестуванням неможливо.

Метою тематичного контролю є визначення рівня знань студентів з кожної теми курсу в цілому. Для такого контролю використовуються письмові контрольні роботи, які містять завдання по всім вузловим питанням теми та індивідуальні завдання, виконання яких дозволяє студентам глибше вивчити теоретичний матеріал та здобути навички його практичного застосування.

Важливим критерієм засвоєння теорії є практика, тобто вміння вирішувати завдання по пройденій темі. Однак потрібно пам'ятати, що правильне вирішення тієї чи іншої задачі не може бути в результаті використання запам'ятованих формул, без логічного розуміння суті рішення.

Сьогодні корисні самостійні заняття студентів з комп'ютерними тестуючими програмами, які допомагають активізувати процес навчання постановкою неординарних питань, обмежувати кількість часу для відповіді, вибрати правильну відповідь з декількох запропонованих, отримувати об'єктивну оцінку своїх знань, не обмежувати число повторень сеансів роботи з програмою для кращого засвоєння матеріалу певної теми і досягати бажаного результату. Комп'ютерні програми для тестування можуть бути складені для кожної теми окремо і для всього курсу в цілому. Метою підсумкової перевірки знань (форма іспиту або заліку) є виявлення рівня знань студентів за триместр [2].

Систематична самостійна робота студентів над теоретичним матеріалом має виключно велике значення при вивченні спеціальних дисциплін. Розумне поєднання планового поточного контролю та контролю без попередження може націлювати роботу студента як над цілими розділами курсу, так і над кожною лекцією окремо, підвищуючи ефективність

навчального процесу. Контроль за знаннями студентів активізує їх самостійну роботу, сприяє більш глибокому і міцному засвоєнню матеріалу та дозволяє об'єктивно оцінити поточні знання і рівень технологічної компетентності.

Зміст завдань для поточного контролю за самостійною роботою студентів підбирається таким чином, щоб вони інтенсифікували навчальний процес. В основу упорядкування більшості завдань закладаються наступні вимоги: розбиття навчального матеріалу на досить малі блоки; визначення достатньої кількості варіантів завдань та максимальної кількості питань при мінімальних вихідних даних корегування диференційного підходу.

Освоєння навчального матеріалу перевіряється за допомогою комплексного завдання, де питання несуть різне смислове навантаження: знання фактичного матеріалу; перевірку розуміння студентами досліджуваного тексту; можливість застосування отриманих знань.

Важливе місце в організації контролю самостійної роботи студентів займають засоби контролю. Це тести, які можуть мати різні структури побудови (вибіркові, свідомо-помилкові, множинного вибору та ін.); письмовий контроль (запитання і завдання різного ступеня складності) [1].

Відомо, що процес навчання включає як викладання, так і навчання студентів, тому проявом пізнавального інтересу студентів є ініціатива і самостійність пошуку знань, висування та постановка завдань на шляху пізнання, наявність необхідних для такої роботи коштів. Постійне і самостійне отримання наукових знань з загальнотехнічних дисциплін, використання їх у спеціальних профільних дисциплінах, не може відбуватися без саморегулювання в навчальній роботі.

Поряд з традиційними методами викладання ми знайомимо студентів із засобами саморегуляції в процесі навчання, створюючи відповідні умови: на консультаціях, індивідуальних заняттях вдається поступово пояснити студентам до чого треба прагнути, вивчаючи конкретну тему. При опитуванні студенти визнали, що до роботи з літературою їх спонукає необхідність виправлення невірних або неповних знань.

При вивченні спеціальних дисциплін заплановані наступні види контролю: поточний, модульний, підсумковий; передбачено індивідуальний самоконтроль знань у ході самостійної роботи над темами курсу. Форма проведення підсумкового контролю для студентів повної форми навчання може бути як іспит, так і залік [2].

В цілому, завданням контролю у процесі вивчення спеціальних дисциплін є перевірка розвитку технологічної компетентності студентів з теоретичних та практичних знань з кожного загальнотехнічного курсу. Студент повинен вміти: користуватися довідковою літературою при вирішенні завдань; виконувати практичні вимірювання технічними приладами; робити самостійно розрахунки необхідних задач; моделювати різні процеси.

Контроль знань передбачає проведення вхідного, поточного і підсумкового контролю.

Вхідний контроль знань проводиться на першому тижні сьомого триместру, в якому вивчається навчальна дисципліна, і включає контроль залишкових знань з окремих навчальних дисциплін, які необхідні для вивчення основного курсу і є базовими для його засвоєння.

Поточний контроль знань студентів включає наступні види:

- захист кожної лабораторної роботи (тестування);
- захист індивідуальних завдань самостійної роботи (тестування);
- письмові контрольні роботи з кожного модуля дисципліни (рішення практичних завдань).

Підсумковий контроль знань включає такі види:

- контроль за результатами виконання і захисту лабораторних робіт та індивідуальних завдань, виконання контрольних робіт (рішення практичних задач) [2];
- модульний контроль (перевірка рівня засвоєння теоретичного матеріалу та розв'язання практичних завдань);
- іспит (письмовий) після завершення вивчення дисципліни наприкінці триместру (перевірка рівня засвоєння

теоретичного матеріалу та розв'язання практичних завдань).

При запланованій системі контролю знань, як складової частини високоякісного електронного навчально-методичного комплексу, необхідно проведення важкого процесу структуривання навчального матеріалу. При цьому, створення бази тестових завдань для електронного контролю знань, на наш погляд, необхідний не тільки при врахуванні особливостей дисципліни, але і спрямований на перевірку та оцінювання розвитку технологічної компетентності студентів.

На основі аналізу нормативних матеріалів розроблено перелік цільових установок – знань і умінь, які підлягають засвоєнню в процесі навчання та оцінювання на граничних контролях і при підсумковій атестації [1].

Основний курс ділиться на модулі. В рамках кожного модуля по кожній темі проводиться контроль знань (захист обов'язкової контрольної точки кожним студентом контролюється деканатом відповідно триместровому графіку зачі обов'язкових контрольних точок по даній дисципліні).

При плануванні широкого впровадження перевірки знань за допомогою тестів необхідно враховувати основну проблему тестових технологій контролю – якість завдань. Складання якісних завдань – важкий процес, де повинні брати участь, у першу чергу, досвідчені викладачі-предметники.

По видам контролю вибудовується і типологія тестів. Згідно з характером розв'язуваних задач використовується той або інший вид тестів, вид контролю та метод інтерпретації результатів контролю.

Форми тестового контролю не повинні у навчальному процесі повністю замінювати традиційні форми опитування. Тому їх види і обсяги повинні органічно доповнювати традиційний контроль. Тестування не відміняє і не замінює педагогічний досвід та індивідуальний внесок кожного педагога, а лише допомагає викладачам ефективно організувати систематичний, багатоступінчатий контроль-оцінюваний процес. Воно створює, таким чином, умови для підвищення якості контролю та освіти. Розумне поєднання традиційного контролю і тестування є одним з факторів активізації пізнавальної діяльності учнів і накопичення даних для моніторингових досліджень якості освітнього процесу.

У вітчизняній і зарубіжній практиці рекомендується використання в тесті декількох різних форм тестових завдань. Дотримання принципу єдності форми досягається так – завдання різних форм групуються в окремі групи тестів (субтестів). У в кожній такій групі однакові за формою завдання сформовані за принципом адекватності щодо їх змісту. Це дозволяє довести до свідомості випробуваного всі вимоги, закладені в змісті завдання.

Особливості використання тестових завдань різного виду представлені у таблиці 1.

Таблиця 1.

Вид завдань	Вид контрольованих знань
1. Завдання з вибором однієї правильної відповіді	Базові знання та рівень логічного мислення
2. Завдання з вибором однієї, найбільш правильної відповіді	Часткові знання
3. Завдання з вибором кількох правильних відповідей	Класифікаційні знання
4. Завдання відкритої форми	Повнота знань
5. Завдання на встановлення відповідності	Асоціативні знання
6. Завдання на встановлення правильної послідовності	Систематизація знань

В курсах спеціальних дисциплін розроблена класифікація, де пропонуються такі форми завдань:

- 1) вибір однієї правильної відповіді серед дистракторів,
- 2) вибір кількох правильних відповідей,
- 3) вибір доповнення до основної частини завдання,
- 4) запис пропущеного слова, числа, символу тощо,
- 5) заповнення пробілу в таблиці, схеми, ілюстрації,
- 6) встановлення відповідності,
- 7) встановлення послідовності,

Тестування стає найважливішими складовими контрольно-оціночної системи і виконує роль ведучої функції експертизи якості освіти.

Використання комп'ютерних технологій і відповідних програмно-інструментальних прийомів забезпечує оперативну і всебічну обробку результатів з видачею протоколів на електронних та паперових носіях. Важливою перевагою автоматизованої обробки оціночної інформації є можливість порівняння даних як по горизонталі, в однотипному ряду (студент-студент, група-група), так і по вертикалі (студент-група, група-курс, тощо); формування банку освітньої статистики учбового закладу за певний період; проведення моніторингу якості навчання студентів у вузі [1].

Технологія оціночного процесу передбачає:

- визначення послідовності та графіка оцінювання;
- розробку контрольно-оцінюючого інструментарію;
- вибір і формування програмно-інструментальних засобів для обробки результатів оцінки;
- безперервне вдосконалення контрольно-оцінюючих процедур щодо кожної спеціальної дисципліни.

Для інтерпретації результатів оцінювання розвитку технологічних компетентностей студентів може бути використаний метод класифікації за ступенем відхилення від середнього рівня показника якості досліджуваного об'єкта.

В цілому організація, техніка і технологія оцінювання технологічних компетентностей мають сприяти підвищенню мотивації навчання та якості підготовленості студентів, зростання кваліфікації педагогів, не завдавати шкоди освітньому процесу.

Список використаних джерел:

1. Ефремова Н.Ф. Тестовый контроль в образовании : учеб. пособие / Н.Ф. Ефремова. – М. : Университетская книга, Логос, 2007. – 368 с.
2. Шубчинський В.Д. Електронне обучение как фактор повышения профессиональной компетентности современного специалиста / В.Д. Шубчинский, Ю.В. Менафова // XI Международная конференция «Стратегия качества в промышленности и образовании», (1-5 июня 2015 г., г. Варна, Болгария) : материалы : в 2-х т. – Д. ; Варна, 2015. – Т. 1. – С.426-430.

В. Д. Шубчинський¹, Ю. В. Менафова²

¹МВПБУ «Межрегиональное высшее профессиональное строительное училище г. Краматорска»

²ДГМА «Донбасская государственная машиностроительная академия»

КОНТРОЛЬ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ СПЕЦИАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН

Контроль знаний является органической частью процесса обучения в высшей школе. При этом повышается значение

контролирующей, методической и консультационной деятельности. Обучающая функция контроля знаний проявляется в их закреплении, углублении, корректировке и систематизации. Данные контроля знаний необходимы для определения уровня и качества знаний, компетентности студентов. Правильный выбор оптимальной частоты контроля значительно повышает эффективность управления процессом обучения. Контроль знаний подразделяется на текущий, тематический и итоговый. Основными формами проверки знаний являются устный опрос и письменные самостоятельные, контрольные работы, модули. Разумное сочетание планового текущего контроля и контроля без уведомления должен нацеливать работу студента, как над целыми разделами курса, так и над каждой лекцией отдельно, повышая эффективность учебного процесса. Контроль за знаниями студентов активизирует их самостоятельную работу, способствует более глубокому и прочному усвоению материала и позволяет объективно оценить текущие знания и уровень технологической компетентности.

Ключевые слова: контроль знаний, текущий контроль, тематический контроль, итоговый контроль, тестовые технологии.

V. D. Shubchynskyy¹, Ju. V. Menafova²

¹IHPBS «Inter-regional higher professional building school of Kramatorsk»

²Donbass State Machine-building Academy

CONTROL OF DEVELOPMENT OF TECHNOLOGICAL COMPETENCE IN HIGH SCHOOL WHILE STUDYING SPECIAL THE DISCIPLINE

Control of knowledge is an organic part of the learning process in higher education. This increases the value of controlling, methodological and Advisory activities. The learning control function of knowledge manifests itself in their consolidation, deepening the adjustment and systematization. Control data of the knowledge necessary to determine the level and quality of knowledge, competence of students. The correct choice of optimal frequency control significantly increases the efficiency of the training process management. The control knowledge is divided into current, thematic and final. The main forms of testing the knowledge are oral questioning and written self, tests, modules. A reasonable combination of scheduled current control and monitoring without notice to you may target the work of the student on all sections of the course, and each lecture separately, increasing the efficiency of the educational process. Control of knowledge of students activates their independent work, promotes deeper and lasting comprehension of the material and allows to objectively assessing the current state of knowledge and level of technological competence.

Key words: control of knowledge current control, thematic control, final control, test technology.

Отримано: 31.08.2016

УДК 371.3

В. Д. Шубчинський

МВПБУ «Міжрегіональне вище професійне будівельне училище м. Краматорська»

e-mail: shubvd1902@gmail.com

СКЛАДНОСТІ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВИКЛАДАЧІВ ПТНЗ БУДІВЕЛЬНОГО ПРОФІЛЮ

Відмінною рисою сьогодення є стимуляція інноваційних процесів в освіті, що в масі своїй призводить до суттєвого розвитку технологічних і змістовних аспектів педагогічного процесу. У професійно-технічних навчальних закладах будівельного профілю проблема розвитку технологічної компетентності викладачів спеціальних дисциплін залишається актуальною внаслідок того, що відрізняється достатньою складністю, зумовленою впливом безлічі факторів. Невірність проблем створює перешкоду підготовки якісного професіонала, розвитку його технологічної компетентності. Варіанти інноваційного продукту в педагогіці – інновація-адаптація, інновація-реновація, інновація-інтеграція. Для реалізації поставленого завдання була визначена модель інноваційної діяльності. Загальна структура інноваційної діяльності, якою повинен оволодівати за етапами викладач спеціальних дисциплін, складається з компонентів: мотиваційного, креативного, технологічного, рефлексивного, функціонального, критеріального, рівневого.

Ключові слова: предметний і компетентнісний підходи, інноваційні процеси, модель інноваційної діяльності.

Система освіти славиться своїм консерватизмом, здатністю до тривалого і стійкого опору до змін. Тому не дивно, що, прийнявши рішення перейти на новий (компетентнісний) підхід у системі освіти, європейське співтовариство на підготовку до цього переходу відвело чверть століття, від-

давши перевагу еволюційному шляху [2]. Наша країна теж вирішила увійти в єдиний європейський освітній простір.

Перше, що визначає специфіку компетентнісного підходу, це його практико-орієнтований характер, акцент на вміння. Знання потрібні, але рівно настільки, наскільки вони «працю-

ють». Заперечень серед тих, хто викладає технічні дисципліни і навіть природничі, немає. Для того, щоб зрозуміти труднощі, на жаль, доведеться звернутися до теорії. На жаль, тому, що у більшості наших людей сформувалася стійке неприйняття теорій. У 60-ті роки, відомі як роки відлиги, з'явилися перші закордонні публікації і тут же вони викликали активну неприязнь. Саме в ці роки виникла і була чітко сформульована позиція: брати тільки практичні прийоми, технології, не приймаючи і не вивчаючи теоретичні концепції, які лежать в основі цього інструментарію. Цей методологічний принцип розриву теорії і практики, глибоко укоринився в свідомості наступних поколінь [3]. Не дивно, що зарубіжний інструментарій, який зарекомендував себе як ефективний, в українських умовах виявляється неприйнятним. Сьогодні «голова» української системи освіти – це предметний підхід, до якого намагаються приставити технологічну сторону («руки і ноги») від системи, розробленої на основі іншої парадигми, з іншими цілями і засобами їх досягнення.

Отже, вирішивши впровадити компетентнісний підхід, ми жодного кроку не зробили для того, щоб відійти від класичного предметного підходу. Але може бути варто щось взяти від одного і від іншого, і поєднати їх. Однак предметний і компетентнісний підходи мають настільки принципові відмінності, що досі нікому не прийшло в голову їх поєднати.

По-перше, ці підходи розрізняють парадигми, на яких вони побудовані. Всі науки будуються на аксіомах (природознавство) або парадигмах (гуманітарне знання).

Класичне освіта це «суб'єкт-об'єктний монолог», при якому учень не знає нічого, а вчитель знає все. Передбачається, що життя нового покоління буде копією життя і праці старшого покоління. По-друге, парадигма «Суб'єкт-суб'єктні діалогічні відносини» розглядає учня і вчителя як рівноправних партнерів навчання. В одному випадку метою є передача зразків знань умінь, навичок, правил життя і т.п. У другому випадку метою є забезпечення умов створення викладачем образу світу в самому собі [4].

По-третє, способи побудови навчального матеріалу. Протягом століть науки активно борються за свою «особливість», прагнучи довести, що вони відрізняються від інших предметом дослідження, завданнями і т.п. Предметний підхід у системі освіти підміняє навчальні дисципліни предметними, подаючи їх як окремі науки. Тому кожен викладач починає лекції з розповіді про свою науку, її історію, проблеми і т.п. Це може бути виправдано, якщо учень вибрав дану область знання для своєї майбутньої професії. Компетентнісний підхід націлений на навчальні дисципліни, побудованих за законами навчальної діяльності, а не предмета окремих наук [4]. У цьому випадку, викладач залишається предметником в межах своєї науково-дослідницької діяльності, будучи членом свого професійного співтовариства. Проте в рамках педагогічної діяльності викладач виступає як органічна частина іншого співтовариства, спільна діяльність якого здатна сформувати необхідні для випускника компетенції: професійно-методичну («вчитися знати»), діяльнісну («вчитися робити»), соціально-комунікативну (вчитися жити разом) і особистісну («вчитися бути»).

По-четверте, ринковий підхід особливо зачіпає самолюбство викладача. Викладачі звикли віддавати те, що вони щиро вважають найціннішим, свої знання і ображаються, як що учням цей товар не потрібен. Викладачі намагаються переконати учнів, що їм все це стане в нагоді в майбутньому житті [4].

Компетентнісний підхід, який реалізує «суб'єкт-суб'єктні відносини», наділяє учня правом вибору, засновано на його власній системі цінностей [5].

Відмінною рисою сьогодення є стимуляція інноваційних процесів в освіті, що в масі своїй призводить до суттєвого розвитку технологічних і змістовних аспектів педагогічного процесу [2].

Інновації мають великий системний вплив на всі складові педагогічного процесу, а також на всю структуру педагогічного товариства [2], зокрема на розвиток технологічної компетентності викладачів спеціальних дисциплін ПТНЗ будівельного профілю.

Вивчення інноваційної педагогічної діяльності дозволяє виділяти особливу роль у позитивних змінах, як в цілому системи освіти, так і зокрема в аспекті діяльності викладача-новатора. Інноваційна спрямованість розвитку технологічної компетентності в сучасних умовах вимог до культури, суспільства і освіти визначає:

✓ по-перше, соціально-економічні зміни, які проходять у суспільстві, визначили необхідність оновлення технологій навчання, форм, що призвело до суттєвого зростання ролі та авторитету технологічної компетентності у викладацькому середовищі [2].

✓ по-друге, відбувається перетворення відносин викладачів спеціальних дисциплін ПТНЗ будівельного профілю до самого феномену освоєння і застосування педагогічних нововведень, в яких вони були обмежені в умовах жорстких рамок змісту освітнього процесу не тільки в самостійному виборі програм, навчальних посібників, підручників, але й у використанні нових способів і прийомів педагогічного впливу.

✓ по-третє, на відміну від будь-яких простих нововведень інновації в педагогіці припускають творчий процес виховання учнів і охоплюють всю сферу навчання та підготовки викладача, розвитку його технологічної компетентності, який виконує різноманітні функції – проєктувальника, консультанта, експерта, педагога інноваційних освітніх установ.

✓ по-четверте, якщо раніше інноваційна діяльність педагогів визначалася в основному конкретним застосуванням запропонованих зверху інновацій, то в даний час вона набуває більш дослідницький характер.

✓ по-п'яте, створення нових типів навчальних закладів, у тому числі і недержавних, залучення навчальних закладів ПТНЗ до нових ринкових відносин, народжують нові умови їх розвитку і вдосконалення.

Інноваційна спрямованість діяльності викладачів, яка включає в себе освоєння, використання, а також створення педагогічних нововведень – це і є оновлення освітньої політики в цілому, розвитком їх технологічної компетентності. Тому необхідно підкреслити, що:

- посилюється гуманітаризація змісту освіти;
- безперервно змінюється обсяг, склад навчальних дисциплін, що потребує постійного пошуку нових форм і методів здійснення навчального процесу, запровадження нових навчальних предметів;
- досягаються високі результати учнями при найменших розумових, фізичних і часових витратах.

Розглянемо основні поняття і особливості педагогічної інноватики як однієї з умов розвитку технологічної компетентності викладачів спеціальних дисциплін ПТНЗ будівельного профілю.

Інноватика, виникає на основах педагогіки, психології, філософії, соціології, теорії управління, економіки та культури і, як міждисциплінарна область досліджень, стала окремою галуззю освітнього процесу. Інноваційний процес – ключове поняття в інноватиці. Перетворення ідей у нововведення забезпечує і визначає систему управління інноваційним процесом та інноваційної діяльності.

Інноваційна діяльність в педагогіці – комплекс вжитих заходів щодо забезпечення інноваційного процесу на тому чи іншому рівні освіти. В якості основних функцій інноваційної педагогічної діяльності Хуторський А.В. визначив зміни компонентів педагогічного процесу: змісту, цілей, змісту освіти, методів, форм, засобів навчання, технологій, системи керування і т.п. [1].

Проте в професійно-технічній освіті вивчення процесу інноваційної педагогічної діяльності відбувається менш інтенсивно, висвітлюються переважно окремі аспекти інноваційної діяльності при навчанні учнів [3; 4].

Аналіз психолого-педагогічних аспектів інноваційної діяльності викладачів спеціальних дисциплін ПТНЗ будівельного профілю показав, що:

- ПТНЗ використовують у підвищенні професійно-педагогічної майстерності викладачів обмін досвідом між

- профільними навчальними закладами, перепідготовку і підвищення кваліфікації працюючих викладачів [5];
- підготовка до інноваційної педагогічної діяльності здійснюється за допомогою вивчення нових освітніх прийомів і способів, технологій, організації навчальної діяльності в інноваційних умовах [4];
- виокремлено чинники прояву готовності викладача до інноваційної діяльності;
- необхідно мати психологічний супровід інноваційної діяльності викладачів [1].

Практика підготовки викладачів спеціальних дисциплін ПТНЗ будівельного профілю до інноваційної діяльності виявила, що:

- не знято суперечність між змістом освіти викладачів та інтеграцією її складових; існуючою практикою організації навчання в ПТНЗ і сучасними підходами до її реалізації;
- не визначено конкретний зміст підготовки викладачів спеціальних дисциплін ПТНЗ будівельного профілю, який би відповідав інноваціям у професійно-технічній освіті;
- традиційні академічні підходи в процесі сучасної підготовки викладачів часто виявляються неефективними;
- в системі освіти викладачів спеціальних дисциплін ПТНЗ будівельного профілю відсутня достатньо розвинена науково-методична база, наявна нестача фахівців, підготовлених до роботи з такими викладачами, у тому числі в системі післядипломної освіти і підвищення кваліфікації;
- існує відірваність багатьох навчальних програм від практичних і особистісних потреб працюючих фахівців [1].

У професійно-технічних навчальних закладах будівельного профілю проблема інноваційної педагогічної діяльності викладачів спеціальних дисциплін залишається актуальною внаслідок того, що відрізняється достатньою складністю, зумовленою впливом безлічі факторів. Не розглянуто вченими їх підготовка до інноваційної педагогічної діяльності в умовах реально створеного інноваційного середовища. Невирішеність проблем створює перешкоду підготовки якісного професіонала, розвитку його технологічної компетентності.

Вивчення та аналіз науково-практичної літератури з інноваційної діяльності дозволив з'ясувати, що проблеми інновацій в освіті розглядають з трьох сторін: соціально-економічної, психолого-педагогічної та організаційно-управлінської. Від кутів зору на педагогічну проблему залежать загальний клімат і умови, в яких відбуваються інноваційні процеси.

У нашому дослідженні треба було з'ясувати, які умови можуть позитивно впливати на вміння організовувати і здійснювати викладачами спеціальних дисциплін ПТНЗ будівельного профілю інноваційну діяльність у навчальних закладах. Майбутній кваліфікований робітник будівельної сфери не може бути новатором, якщо його не буде вчити викладач-новатор. Тому вважаємо, що потрібно створення інноваційного середовища, головним компонентом якого є освоєння продукту концепцій вчених – усвідомленої, цілеспрямованої, науково-культивованої міждисциплінарної діяльності, завдяки рекомендаціям якої можна отримати високий рівень професійно-педагогічної майстерності та розвитку технологічної компетентності. Варіанти інноваційного продукту в педагогіці – інновація-адаптація, інновація-реновація, інновація-інтеграція. Для реалізації поставленого завдання була визначена модель інноваційної діяльності.

Загальна структура інноваційної діяльності, якою повинен оволодівати за етапами викладач спеціальних дисциплін, складається з компонентів: мотиваційного, креативного, технологічного, рефлексивного, функціонального, критеріального, рівневого.

Нами виділені умови, які підсилюють інноваційне середовище:

- застосування в підготовці до інноваційної діяльності викладачів спеціальних дисциплін ПТНЗ будівельного

профілю різноманітних активних та інтерактивних методів навчання (проектний метод навчання, проблемне навчання, технології розвитку критичного мислення через читання і лист, колективна розумова діяльність і ін.);

- рефлексія учнів (творчі роботи – створення фрагменту авторської програми, розробка творчих завдань, визначення педагогічних проблем, розробка інноваційного заняття, підготовка дидактичного забезпечення інтерактивної технології тощо);
- інноваційні напрямки і підходи у здійсненні оволодіння викладачами спеціальних дисциплін інноваційною діяльністю: проектні, навчання як дослідження, спілкування, ігрова модель.

Як результат позитивного впливу створених нами умов у підготовці викладачів спеціальних дисциплін ПТНЗ будівельного профілю – зміни в мотивації (професійний мотив, зовнішньому самоствердженні, в мотиві особистісної самореалізації). Іншим результатом припускаємо оволодіння інноваційними вміннями, сприйнятливості до педагогічних інновацій, до прийняття рішення про введення новацій.

Список використаних джерел:

1. Хуторской А.В. Педагогическая инноватика: методология, теория, практика : научное издание / А.В. Хуторской. – М. : Изд-во УНЦ ДО, 2005. – 222 с.
2. Ишков А.Д. Психолого-педагогическая подготовка преподавателей в высшей технической школе: реализация компетентностного подхода : учебник / Ишков А.Д., Милорадова Н.Г., Чернявская А.Г. – М. : Архитектура-С, 2011. – 263 с.
3. Шубчинский В.Д. Организационно-педагогические условия развития технологической компетентности преподавателей специальных дисциплин ПТНЗ у системы послыдипломной освіти / В.Д. Шубчинский // X Международная конференция «Стратегия качества в промышленности и образовании», (6-13 июня 2014 г., г. Варна, Болгария) : материалы. – Д. ; Варна, 2014. – С.371-374.
4. Назарова Л.И. Проектирование содержания и методики обучения студентов инженерно-педагогических специальностей основам педагогической инноватики : дис. ... канд. пед.наук : 13.00.08 / Л.И. Назарова. – М., 2000. – 198 с.
5. Попова И.В. Профессионально-педагогическая деятельность преподавателя высшей школы в условиях инновационного образования: исследование, опыт, проблемы / И.В. Попова // Фундаментальные исследования. – 2006. – № 6. – С. 92-95.

В. Д. Шубчинский

МВЛПУ «Межрегиональное высшее профессиональное строительное училище г. Краматорска»

ТРУДНОСТИ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ПТУЗ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОФИЛЯ

Отличительной чертой современности является стимуляция инновационных процессов в образовании, что в массе своей приводит к существенному развитию технологических и содержательных аспектов педагогического процесса. В профессионально-технических учебных заведениях строительного профиля проблема развития технологической компетентности преподавателей специальных дисциплин остается актуальной вследствие того, что отличается достаточной сложностью, обусловленной влиянием множества факторов. Нерешенность проблем создает препятствие подготовки качественного профессионала, развития его технологической компетентности. Варианты инновационного продукта в педагогике – инновация-адаптация, инновация-реновація, инновация-интеграція. Для реализации поставленной задачи была определена модель инновационной деятельности. Общая структура инновационной деятельности, которой должен овладеть по этапам преподаватель специальных дисциплин, состоит из компонентов: мотивационного, креативного, технологического, рефлексивного, функционального, критеріального, урівневого.

Ключевые слова: предметный и компетентностный подходы, инновационные процессы, модель инновационной деятельности.

V. D. Shubchynskyy

*IHPBS «Inter-regional higher professional building school
of Kramatorsk»*

**THE DIFFICULTIES OF THE DEVELOPMENT
OF TECHNOLOGICAL COMPETENCE OF TEACHERS
OF PROFESSIONAL TECHNICAL EDUCATIONAL
INSTITUTIONS BUILDING PROFILE.**

A distinctive feature of modernity is the stimulation of innovative processes in education, in the mass, leads to a significant development of technological and content aspects of the educational process. In vocational educational institutions of building profile of the problem of development of technological competence in teachers of special disciplines remains relevant

due to the fact that it is of high complexity due to the influence of many factors. The unresolved problems creates obstacle to the preparation of high-quality professional development of its technological competence. The variants of product innovation in teaching – innovation-adaptation, innovation-renovation, and innovation-integration. To accomplish the task, was defined a model of innovation. The General structure of innovative activities, which have to master the stages of the teacher of special disciplines, consists of components: motivational, creative, technological, reflexive, function, criteria, level.

Key words: a substantive approach, competence approach, innovative processes, model of innovative activity

Отримано: 22.08.2016

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІНТЕРАКТИВНІ МЕТОДИ ФОРМУВАННЯ СВІТОГЛЯДНИХ МІР ОБІЗНАНОСТІ УЧНІВ (СТУДЕНТІВ) З ФІЗИКИ

УДК 371.133

Т. В. Бодненко

*Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького
e-mail: bod_t@ukr.net*

ПРОФЕСІЙНО-ОРІЄНТОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

У статті розглядається проблема професійно-орієнтованих технологій навчання майбутніх фахівців, зокрема, розвитку професійної компетентності. Адже, процес формування професійної компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних систем у педагогічній теорії та практиці недосконалий. Це пов'язано з прогресивним розвитком суспільства.

Розкрито основні професійно-орієнтовані технології навчання студентів: адаптивні технології навчання; компетентнісний підхід у навчанні; інтегративні технології навчання; проектні технології навчання.

Метою даного дослідження є використання професійно-орієнтованих технологій навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем для розвитку професійної компетентності. Наведено приклад використання середовища Moodle у процесі вивчення фізики розділу «Фізика атома».

Ключові слова: професійно-орієнтовані технології навчання, професійна компетентність майбутніх фахівців, сучасна система освіти, навчальне середовище Moodle

Процес самовдосконалення відіграє провідну роль у навчанні майбутнього фахівця. Це пов'язано з умінням конкурувати на сучасного ринку праці. Тому, під час навчання студент повинен не тільки набувати знання, а й розвивати вміння оновлювати, актуалізація знання, навички, набувати професійні компетенції.

У зв'язку з цим, сучасна система освіти потребує оновлення концептуальних положень, використання освітніх ресурсів, підходів у виборі технологій навчання.

Тому, виникає потреба використання професійно-орієнтованих технологій навчання студентів з урахування сучасного прогресивного життя.

У сучасній системі освіти використання професійно-орієнтованих технологій навчання є ефективним і надає можливість будувати навчальний процес з урахуванням мотиваційних умов навчання студентів до професійної діяльності, інтересів, схильностей і здібностей, спрямованих на розвиток професійної компетентності.

Проаналізувавши вітчизняні та зарубіжні розробки останніх років, бачимо, що поняття «професійно-орієнтована технологія навчання» має кілька тлумачень.

Дмитренко Т.О. вважає, що професійно-орієнтованими технологіями навчання є логіка організації освітнього процесу та сукупність прийомів та засобів навчання, які забезпечують високу ефективність навчально-виховного процесу, кінцевою метою якого є професійне становлення та розвиток студентів, також це взаємопов'язана система дій, у результаті яких будуть досягнуті гарантовані результати фахової підготовки. Зокрема, професійно-орієнтовані технології в системі вищої неперервної професійної освіти можна розглянути як систему психологічних, загальнопедагогічних, дидактичних процедур взаємодії педагогів та студентів, враховуючи їх здібності та схильності, спрямовані на реалізацію змісту, методів і форм навчання. Така система повинна структуруватися на основі мети навчання, майбутньої професійної діяльності та професійно важливих якостей майбутніх фахівців [4].

Провідною метою професійно-орієнтованого навчання є формування саме особистості фахівця. Тобто, майбутній фахівець повинен не тільки оволодіти необхідними знаннями, з комунікативним аспектом, а й повинно відбутися

формування професійно значущих особистісних якостей з більш значущим соціальним аспектом будь-якого професійного навчання.

Отже, професійно-орієнтовані технології навчання є системою дидактичних, психологічних та загальнопедагогічних процедур взаємодії викладачів і студентів з урахуванням їхніх здібностей, побажань, що закладається в реалізації форм, методів та засобів навчання, пристосованих освітніх цілей і професійно значущих якостей фахівця.

Також, провідні науковці Гончаренко С. [2; 3], Набока О. [9], Янкович О. [16], Бугрій О. [1] та інші, вказують на потребу удосконалення професійно-орієнтованих технологій навчання студентів у вищому навчальному закладі.

Також, Сисоєва С. зазначає, що «молода людина тільки тоді може повноцінно здобути професійну освіту, коли вона знає, що набуті знання стануть основою її професійного становлення, успіху в житті, засобом соціального захисту, тим підґрунтям, яке дозволить знайти своє місце в суспільстві, дійсно творити своє життя, самоутверджуватися та самореалізовуватися у ньому» [11].

До основних професійно-орієнтованих технологій навчання студентів відносяться: 1) адаптивні технології навчання; 2) компетентнісний підхід у навчанні; 3) інтегративні технології навчання; 4) проектні технології навчання. Коротко розглянемо їх.

1. Процес навчання буде ефективнішим, якщо цілі, внутрішні та зовнішні мотиви викладача та студентів будуть узгоджені. Адаптивна технологія навчання подягає в організації спільних операцій у процесі навчання, розвитку та саморозвитку студентів.

На думку Єльнікова Г.В., адаптивне управління визначає як «взаємовплив на взаємоприспосовування поведінки суб'єктів діяльності на діалогічній основі, яка забезпечується спільним створенням реалістичної мети далі з поєднанням зусиль зі самоспрямуванням дій на її досягнення» [6].

2. На сьогодні традиційна система навчання освіти, зміст якої базований на дидактичній тріаді «знання-уміння-навички», стає все більше непридатною для якісної підготовки майбутнього фахівця для інформаційного суспільства. Знання, що здобуваються студентами у вищому навчально-

му закладі в основному не достатньо дієві, так як випускник не вміє їх використовувати у конкретних ситуаціях. Тому в Україні, у рамках реформування системи освіти вчені-педагоги схиляються до ідей компетентнісного підходу в оцінюванні результатів навчання, формування компетентностей на основі сучасних досягнень науки і техніки [7].

Адже, компетентнісний підхід має важливе значення в проектуванні професійної підготовки майбутніх фахівців, що вимагає включити в головну структуру освітніх стандартів характеристик, які представляють якісні результати освітнього процесу в означеннях професійних компетентностей і компетентностей. На проблему реалізації компетентнісного підходу в процесі підготовки майбутнього фахівця, конкретизації змісту його професійних компетентностей вказували Морзе Н.В. [8], Сисоєва С.О. [15] та інші.

Компетентнісний підхід це – спрямованість освітнього процесу на формування та розвиток ключових і предметних компетентностей особистості, зокрема, в освіті він пов'язаний з особистісно орієнтованим і діяльнісним підходами до навчання та може бути реалізований і перевірений тільки в процесі виконання певного комплексу дій» [12].

Компетентнісний підхід в освіті на протипагу концепції «засвоєння знань» включає опанування різного роду вмінь, що надають можливість у подальшому діяти ефективно в ситуаціях професійного, особистого і суспільного життя [10]; зумовлює посилення прикладного, практичного характеру всієї освіти, полягає в самостійному виборі розв'язання проблеми в незнайомих ситуаціях.

3. Збільшення значущості інтегративних тенденцій у діяльності сучасного суспільства зумовлює необхідність теоретичного обґрунтування та впровадження в освітній процес інтегративного підходу, який інтенсивно розвивається в педагогічних дослідженнях. Зростає кількість наукових робіт, в яких розглядаються інтеграційні процеси в освіті та різноманітні аспекти інтеграції як педагогічного явища. Водночас ці науки здобутки є розрізненими, вони потребують систематизації та узагальнення, дослідження генези та розвитку наукових шкіл із проблем інтеграції.

Інтегративність – це якість, що характеризує ступінь взаємозалежності окремих елементів системи в процесі досягнення єдиних цілей [14].

4. Сучасний етап розвитку системи освіти та виховання є поширенням інноваційних процесів з реальною варіативністю, технологічністю. Навчально-виховна практика потребує технологій з наявними умовами саморозвитку й самореалізації особистості, формуванню особистісної конкурентоздатності. Сьогодні одним із провідних у теорії та практиці освітньої діяльності є метод проектування.

Проектні технології навчання – це освітні технології, спрямовані на здобуття учнями знань у тісному зв'язку з реальною життєвою практикою, формування в них спеціфічних умінь і навичок завдяки системній організації проблемно-орієнтованого навчального пошуку [14].

Беззаперечно, що використання професійно-орієнтованих технологій навчання впливає на розвиток професійної компетентності і майбутніх фахівців комп'ютерних систем.

Професійна компетентність це – інтегративна характеристика ділових і особистісних якостей фахівця, яка показує рівень знань, умінь, досвіду, достатніх для досягнення мети з окремого типу професійної діяльності, а ще й моральну позицію фахівця» [5, с.722].

Основним місцем серед форм професійного навчання повинен займати розвиток професійної компетентності студентів, який забезпечить розвиток творчого по-

тенціалу особистості, вміння самостійно здобувати необхідні у майбутньому знання у поєднанні з практикою. Це свідчить про необхідність упровадження професійно-орієнтованих форм навчання у підготовці майбутніх фахівців.

Враховуючи наявність безлічі сучасних навчальних засобів навчання для розвитку професійної компетентності майбутнього фахівця комп'ютерних систем є використання у навчальному процесі модульного об'єктно-орієнтованого динамічного навчального середовища, яке називають це системою управління навчанням (LMS) Moodle [17].

Moodle – це безкоштовна, відкрита (Open Source) система, перевага якої закладається в тому, що вона не потребує для роботи жодного платного програмного забезпечення, кожен навчальний заклад може упровадити не просто безкоштовну та найбільш досконалу, а й абсолютно ліцензійну систему, де ще й можна вносити зміни у код у відповідності до своїх потреб [18].

Система Moodle – є найбільш досконалою, середовище дистанційного навчання з відкритим вихідним кодом, поєднує в собі багатство функціоналу, гнучкість, надійність і простоту використання та призначене для створення і проведення якісних дистанційних курсів. Moodle розповсюджується у відкритих вихідних кодах, що надає можливість “заточити” систему під особливості кожного освітнього проекту, доповнити новими сервісами допоміжними функціями або звітами, встановити готові або розробити абсолютно нові додаткові модулі (активності) [19].

Як приклад, представимо використання середовища Moodle у процесі підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем, а саме, студентів напряму підготовки «Автоматизація та комп'ютерно-інтегрованих технологій» під час вивчення фізики.

На *рис. 1* представлено перелік розділів, наповнених в середовища Moodle розділу фізики «Фізика атома». Зовнішній вигляд курсу складається з робочого поля з діяльностями та ресурсами курсу, планування щодо вивчення дисципліни, розбиттям на окремі заняття (лекційні та лабораторні), матеріалів для контролю, панелі навігації, адміністрування, останніх та майбутніх подій.

На *рис. 2* показано зовнішній вигляд переліку лабораторних робіт з розділу «Фізика атома», які можна відкривати з Google диска через систему Moodle.

На *рис. 3* видно відкритий файл лабораторної роботи № 1 з Google диска через систему Moodle, яку повинен виконати студент на занятті.

Система Moodle сприяє розвитку професійної компетентності майбутнього фахівця не тільки комп'ютерних систем, а й інших напрямків освіти. Вона надає багато можливостей для організації повноцінного навчально-виховного процесу.

Отже, використання професійно-орієнтованих технологій навчання є ефективним, спрямовує студентів до професійної діяльності, професійної компетентності.

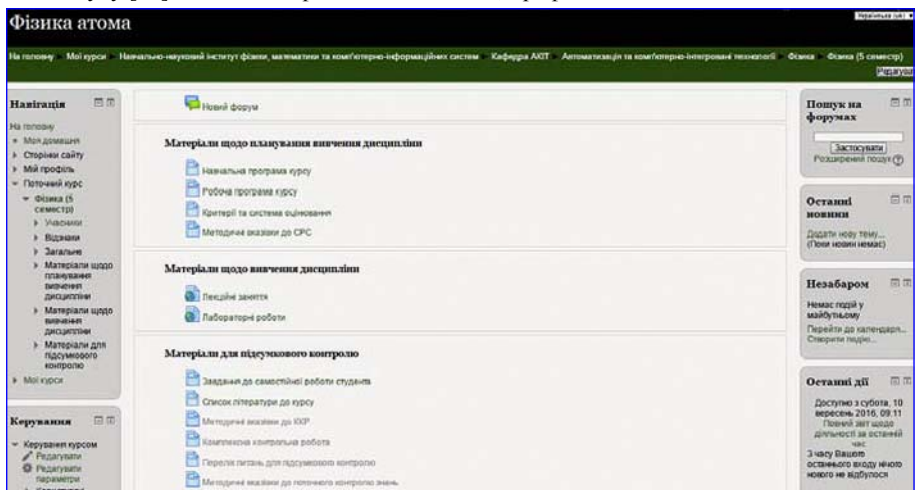


Рис. 1. Зовнішній вигляд переліку розділів, наповнених в середовища Moodle розділу фізики «Фізика атома»

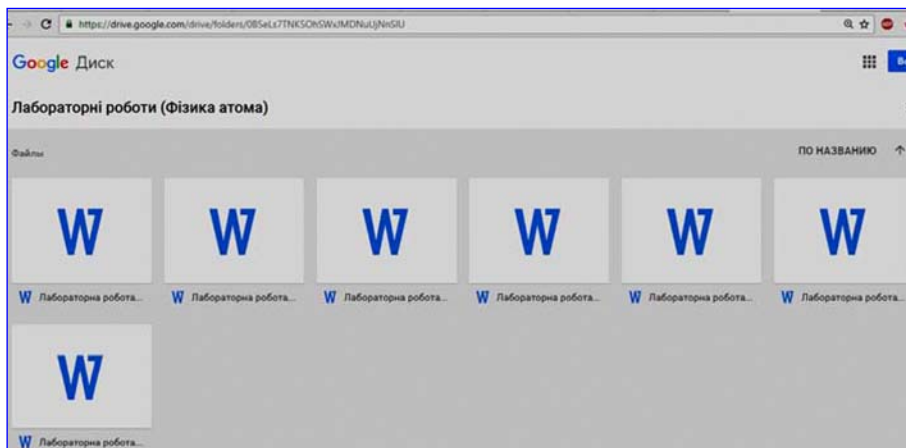


Рис. 2. Зовнішній вигляд переліку лабораторних робіт на Google диску

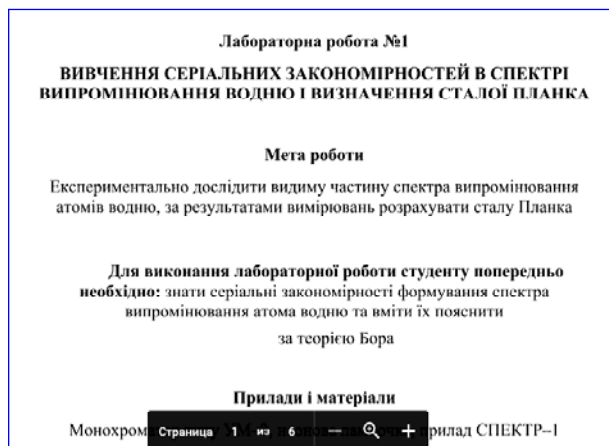


Рис. 3. Зовнішній вигляд відкритого файлу лабораторної роботи № 1 з Google диска через систему Moodle, яку повинен виконати студент на занятті

Список використаних джерел:

- Бугрій О. Сутність поняття «педагогічні технології» / О. Бугрій // Вища школа. – 2007. – №1. – С.20-25.
- Гончаренко С.У. Дидактичні аспекти освіти дорослих / С.У. Гончаренко // Освіта дорослих: теорія, досвід, перспективи. – 2009. – Вип. 1. – С.67-73.
- Гончаренко С.У. Формування наукової картини світу в дорослих : метод. посіб. [рукопис] / С.У. Гончаренко. – К. : ІПОД НАПН України, 2013.
- Дмитренко Т.А. Професійно-орієнтовані технології освіти в системі вищої освіти / Т.А. Дмитренко // Сиб. пед. журн. – 2005. – №1. – С.24-37.
- Енциклопедія освіти / [головний ред. В.Г. Кремень]. – К. : Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.
- Єльнікова Г.В. Наукові основи розвитку управління загальною середньою освітою в регіоні : монографія / Г.В. Єльнікова. – К. : ДАККО, 1999. – 303 с.
- Жалдак М.І. Модель системи соціально-професійних компетентностей вчителя інформатики / М.І. Жалдак, Ю.С. Рамський, М.В. Рафальська // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. – 2009. – № 7(14). – С.3-10.
- Інформаційні технології в навчанні / [за ред. Н.В. Морзе]. – К. : Видавнича група ВНУ, 2004. – 240 с.
- Набока О. Професійно орієнтовані технології навчання у підготовці майбутніх педагогів // О. Набока // Рідна школа, 2011. – №4-5 (квітень – травень). – С.31-35.
- Осадча К.П. Європейські норми та стандарти компетентності учителів у сфері інформаційно-комунікаційних технологій / К.П. Осадча // Педагогічний процес: теорія і практика : зб. наук. пр. АПН України, Ін-т пед. освіти і освіти дорослих. – К. : ЕКМО, 2009. – Вип. 1. – С.132-141.
- Педагогічні технології у неперервній професійній освіті : монографія / С.О. Сисоєва, С.М. Алексюк та ін. ; за ред. С.О. Сисоєвої. – К. : ВІПОЛ, 2001. – 502 с. – С.250-251.
- Пометун О. Компетентнісний підхід – найважливіший орієнтир розвитку сучасної освіти / Олена Пометун // Рідна школа. – 2005. – Січень. – С.65-69.

13. Проектні технології в навчанні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%BD%D1%96_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%97_%D0%B2_%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D1%87%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%96

14. Савицька О.С. Особливості впровадження елективних курсів в систему профільної технологічної освіти / О.С. Савицька // Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи, Вип. 31, 2012. – С.217-222.

15. Сисоєва С.О. Інформаційна компетентність фахівця: технології формування : навч.-метод. посіб. [для студ. та викл. вищ. навч. закл.] / С.О. Сисоєва, Н.В. Баловсяк. – Чернівці : Технодрук, 2006. – 206 с.

16. Янкович О.І. Освітні технології в історії вищої педагогічної освіти України (1957-2008) : монографія / Олександра Іванівна Янкович. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2008. – 320 с.

17. The Flipped Classroom [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://blended-classrooms.wikispaces.com/space/content> (назва з екрану).

18. Unified Modelling Language (UML) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://opentechology.ru/products/moodle>

19. Unified Modelling Language (UML) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://moodle.org/mod/page/view.php?id=8174>

Т. В. Бодненко

*Черкаський національний університет
імені Богдана Хмельницького*

ПРОФЕСІОНАЛЬНО-ОРИЄНТОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОБУЧЕННЯ БУДУЩИХ СПЕЦІАЛІСТІВ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

В статті розглядається проблема професійно-орієнтованих технологій освіти майбутніх спеціалістів, зокрема, розвитку професійної компетентності. Це пов'язано з прогресивним розвитком суспільства.

Розкриті основні професійно-орієнтовані технології освіти студентів: адаптивні технології освіти; компетентнісний підхід до освіти; інтегративні технології освіти; проектні технології освіти.

Метою даного дослідження є використання професійно-орієнтованих технологій освіти майбутніх спеціалістів комп'ютерних систем для розвитку професійної компетентності. Приведено приклад використання середовища Moodle в процесі вивчення фізики розділа «Фізика атома».

Ключові слова: професійно-орієнтовані технології освіти, професійна компетентність майбутніх спеціалістів, сучасна система освіти, навчальне середовище Moodle.

Т. V. Bodnenko

Cherkasy Bogdan Khmelnitsky National University

VOCATIONAL AND TECHNOLOGY TRAINING FUTURE ORIENTED EXPERTS OF THE COMPUTER SYSTEMS

The article considered the problem professionally oriented technology training future professionals, in particular, the development of professional competence. Indeed, the formation of professional competence of future specialists of computer systems in pedagogical theory and practice imperfect. This is due to the progressive development of society.

Solved the basic professionally oriented technology of the student studying: adaptive learning technologies; competent approach in education; interactive learning technologies; project technology of the studying.

The aim of this study is – using professionally-oriented technology training of future specialists of computer systems

for the development of professional competence. An example of the using of Moodle environment in the studying of the physics section "Physics of atom".

Key words: professionally-oriented technology training, professional competence of future specialists, modern education system, learning environment Moodle.

Отримано: 12.09.2016

УДК 378.22.02-027.561-047.37

Н. М. Головня

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка
e-mail: nadiya.golovnya@gmail.com

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ МОБІЛЬНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ НА ЗАСАДАХ ДИДАКТИЧНОГО ВИБОРУ

У статті подано результати педагогічного дослідження, спрямованого на формування професійної мобільності майбутнього вчителя на засадах дидактичного вибору. Визначено основні компоненти (мотиваційно-когнітивний, організаційно-діяльнісний, процесуально-рефлексивний), критерії і відповідно показники: оволодіння професійними компетенціями (повнота, глибина, гнучкість, усвідомленість), раціональна організація навчально-професійної діяльності (швидкість мислення, самостійність, здатність постановки цілі, проектування власного професійного розвитку) та активність самовираження в педагогічній діяльності – здатність до рефлексії, вміння виділяти, аналізувати та співвідносити з предметною ситуацією свої власні дії, генерація ідей, оригінальність, креативність). Сформованість професійної мобільності майбутнього вчителя визначався на таких рівнях (рівень репродуктивного впізнання, діяльнісного вираження, рівень творчого самовираження). У ході формуючого експерименту в експериментальній групі був впроваджений експериментальний фактор представлений комплексом педагогічних умов (створення позитивної мотиваційної настанови на професійну мобільність майбутніх вчителів; інтенсифікація едукативного середовища на засадах професійної мобільності та дидактичного вибору; використання системи педагогічних задач з дидактичного вибору в процесі навчання)

Ключові слова: експериментальне дослідження, професійна мобільність, професійна мобільність майбутнього вчителя, дидактичний вибір, критерії, компоненти, показники, рівні сформованості професійної мобільності майбутнього вчителя.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими чи практичними завданнями. Практика останніх років свідчить, що в сучасних соціально-економічних умовах, які склалися в Україні, педагогічна наука не може лишатись осторонь питання підготовки професійно мобільних спеціалістів. Серед комплексу складних проблем, пов'язаних з підготовкою конкурентоспроможного на ринку праці фахівця, однією з винятково важливих є формування професійної мобільності майбутнього вчителя у вищому навчальному закладі.

Аналіз основних досліджень і публікацій. На разі в педагогічній літературі з'явилося чимало праць, присвячених проблемі формування професійної мобільності (Л. Данилова, О. Симончук, О. Щербак, Б. Ігошев, О. Нікітіна, О. Малигіна, Н. Коваліско, Г. Осипов, Е. Зеєр, І. Дичківська, В. Воронкова, Е. Сайфутдінова, Є. Іванченко, Н. Василенко, П. Сорочкін, Ю. Биченко, Ю. Гурова та Т. Сильвестрова, В. Нефедова, Л. Шевченко, О. Абдулліна, Ф. Гайсін і Ф. Фаїзов, Н. Ничкало, М. Д'яченко та Л. Кандибович та ін.).

Формування цілей статті (постановка завдання). Метою статті є висвітлення результатів та аналізу експериментального дослідження щодо формування професійної мобільності майбутнього вчителя на засадах дидактичного вибору.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Дослідно-експериментальна робота спрямована на впровадження моделі формування професійної мобільності майбутнього вчителя на засадах дидактичного вибору.

У ході проведеного педагогічного експерименту вивчався вплив як залежних так і незалежних змінних. В якості незалежних змінних виступає модель формування професійної мобільності майбутнього вчителя на засадах дидактичного вибору. В якості залежних змінних ми розглядаємо педагогічні умови, рівні прояву професійно-важливих якостей і рівень учбової мотивації майбутніх вчителів.

Для експериментальної перевірки ефективності моделі формування професійної мобільності майбутнього вчителя на засадах дидактичного вибору нами були поставлені наступні задачі:

1. Вивчити сучасний стан професійної мобільності майбутнього вчителя на засадах дидактичного вибору, уточнити сутність та зміст феномену «професійна мобільність майбутнього вчителя», визначити значущість і вихідний рівень сформованості даного феномену;

2. Визначити педагогічні умови формування професійної мобільності майбутнього вчителя на засадах дидактичного вибору та перевірити їх ефективність;
3. Розробити модель формування професійної мобільності майбутнього вчителя на засадах дидактичного вибору та перевірити її ефективність у контексті запропонованих педагогічних умов.

Для реалізації встановлених задач дослідження з проблемі формування професійної мобільності майбутнього вчителя на засадах дидактичного вибору нами були реалізовані такі види експериментів – констатувальний і формуючий.

Констатувальний експеримент проводився з метою: вивчення сучасного стану проблеми професійної мобільності майбутнього вчителя на засадах дидактичного вибору; встановлення рівня уявлення і розуміння викладачами і студентами змісту «професійна мобільність майбутнього вчителя на засадах дидактичного вибору»; визначення значущості і вихідного рівня сформованості даного феномену; уточнення сутності та змісту феномену «професійна мобільність майбутнього вчителя»; визначення напрямків та можливостей покращення формування досліджуваного феномену.

Формуючий експеримент проводили з метою визначення загальної ефективності запропонованої нами моделі формування професійної мобільності майбутнього вчителя на засадах дидактичного вибору. Він здійснювався планомірно та полягав у цілеспрямованому поетапному введенні в експериментальних групах дію розроблених педагогічних умов у відповідності з моделлю формування професійної мобільності майбутнього вчителя на засадах дидактичного вибору.

Дослідно-експериментальна робота проводилася на базі психолого-педагогічного факультету Полтавського національного педагогічного університету імені В. Короленка в 2012-2015 р. й охоплювала 264 студентів 2-5 року навчання у вузі оскільки, саме даний етап навчання, орієнтований на формування професійних знань, умінь, навичок й якостей майбутнього вчителя на засадах дидактичного вибору. Робота проводилася на базі таких дисциплін: «Методика навчання інформатики», «Методика використання ІКТ в початковій школі», «НІТ та ТЗН», «Сучасні інформаційні технології» та ін.

Експеримент складався з трьох етапів: інформаційний, діяльнісний, креативний [2, с.14]. Під час експерименту вирішувались різні дослідницькі завдання.

На першому етапі (вересень 2012 р. – вересень 2014 р.) вивчали психолого-педагогічну літературу з проблем: професійної мобільності майбутніх вчителів з позиції педагогіки, психології, соціології та філософських основ креативності [1, с.180; 4, с.56; 6, с.75;], що дозволило розглянути

наукові основи професійної мобільності, [5, 6] встановити її залежність від креативності та творчого мислення, обґрунтувати методологічні основи дослідження феномену професійної мобільності на засадах дидактичного вибору, встановити принципи формування професійної мобільності майбутніх вчителів на засадах дидактичного вибору. Такий підхід дозволив нам встановити критерії та показники оцінки моделі формування досліджуваного феномену; здійснити організаційні заходи з підбору та вивченню складу контрольної та експериментальної груп студентів; підібрати групу експертів для оцінки результатів експерименту; розробити інструментарій дослідження. Було досліджено практичний стан проблеми, формування професійної мобільності майбутніх вчителів на засадах дидактичного вибору. Розроблено програму експерименту, підбір матеріалу для експерименту, проведення констатуючого експерименту.

На другому етапі (вересень 2013 р. – серпень 2014 р.) проведено пошуковий експеримент, основною метою якого було: розробка педагогічної моделі процесу формування професійної мобільності майбутнього вчителя на засадах дидактичного вибору, уточнення її структури, змісту, розробка навчально-методичного забезпечення процесу формування досліджуваної якості, виявлення і відбір найбільш ефективних методів та організаційних форм навчання, які спрямовані на формування системності поетапного формування знань студентів, вплив структурованого змісту навчального матеріалу на формування знань, умінь і навичок студентів відповідно до вимог розробленої моделі формування професійної мобільності майбутніх вчителів на засадах дидактичного вибору; організація процесу ознайомлення з дидактичним вибором з метою формування професійної мобільності майбутнього вчителя, поетапний аналіз проміжних результатів дослідно-експериментальної роботи.

Проводилась апробація моделі формування професійної мобільності майбутніх вчителів на засадах дидактичного вибору, уточнювався основний зміст підготовки майбутніх вчителів до проведення даного виду діяльності. Здійснювався аналіз, узагальнення і порівняння отриманих результатів на основі розроблених критеріїв та показників.

Третій етап (вересень 2014 р. – лютий 2015 р.) – експериментальна перевірка гіпотези дослідження, апробація педагогічної моделі формування досліджуваної якості у єдності складових її компонентів, впровадження результатів дослідження в практику, виявлення їхнього впливу на формування професійної мобільності майбутнього вчителя, поетапний аналіз результатів експерименту. Систематизація, узагальнення даних експерименту, підведення підсумків дослідно-експериментальної роботи по формуванню професійної мобільності майбутнього вчителя, впровадження результатів в практику підготовки майбутніх вчителів, оформлення результатів.

У ході проведення дослідно-експериментальної роботи були використані наступні взаємозалежні методи: спостереження за навчальною діяльністю майбутнього вчителя, анкетування, усне й письмове опитування, інтерв'ювання, співбесіда з метою діагностики рівня сформованості досліджуваної якості, вивчення документації, кількісний й якісний аналіз показників сформованості досліджуваної якості, методи математичної статистики.

У результаті констатуючого експерименту нами були визначені склади експериментальної та контрольної групи, що дозволило відобразити динаміку формування досліджуваної якості фахівців на засадах дидактичного вибору.

Дані констатуючого експерименту виявили не сформованість компонентів (мотиваційно-когнітивний, організаційно-діяльнісний, процесуально-рефлексивний) професійної мобільності у цих групах на початку експерименту, що дозволило нам продовжити дослідження й перейти до формуючого етапу.

У ході формуючого експерименту в експериментальній групі був впроваджений експериментальний фактор представлений комплексом педагогічних умов [4, с.80] (створення позитивної мотиваційної настанови на професійну мобільність майбутніх вчителів; інтенсифікація едукативного середовища на засадах професійної мобільності та дидактичного вибору; використання системи педагогічних задач

з дидактичного вибору в процесі навчання), засобів, методів й етапів формування професійної мобільності майбутнього вчителя на засадах дидактичного вибору. Розроблені нами умови впроваджувалися в навчання відповідно до інформаційного, діяльнісного та креативного етапу дослідження.

Критеріями ефективності впровадження моделі формування професійної мобільності майбутнього вчителя на засадах дидактичного вибору та відповідно ним показники були визначені: оволодіння професійними компетенціями (повнота, глибина, гнучкість, усвідомленість), раціональна організація навчально-професійної діяльності (швидкість мислення, самостійність, здатність постановки цілі, проектування власного професійного розвитку) та активність самовираження в педагогічній діяльності здатність до рефлексії, вміння виділяти, аналізувати та співвідносити з предметною ситуацією свої власні дії, генерація ідей, оригінальність, креативність).

Рівень репродуктивного впізнавання (низький) відсутні прагнення до самореалізації, професійного зростання, динаміки мотиваційно-ціннісного ставлення до професії вчителя, уявлень щодо феномена «професійна мобільність», розуміння цільових та ціннісних орієнтацій щодо необхідності бути професійно мобільним фахівцем, індивідуальна адаптованість до змін; потреба в ефективності дій (особистісний компонент); знання базової специфіки професійно-педагогічної діяльності, загальних засад міжособистісної взаємодії є безсистемними (когнітивний компонент); у студентів наявна байдужість щодо перспективи власного розвитку; невміння оперативно приймати рішення, орієнтуватися в інноваційних освітніх технологіях, швидко адаптуватися до нових умов, змін педагогічних ситуацій. Такі вчителі не усвідомлюють перспективи зони найближчого власного професійного розвитку (саморозвитку), необхідність бути успішним спеціалістом, не виявляють здібності до усвідомленого аналізу фахової діяльності, її самооцінки, розуміння творчої природи діяльності професійно мобільного педагога (процесуально-рефлексивний компонент).

Діяльнісного вираження (середній) у майбутніх фахівців у цілому є сформованою мотивація досягнення, потреба щодо набуття ознак мобільності в діяльності вчителя початкової школи; студенти усвідомлюють перспективи зони найближчого індивідуально-професійного розвитку, прагнуть бути успішними спеціалістами, впевнені у професійній придатності, спроможні адаптуватися при зміні педагогічних ситуацій (особистісний компонент); у майбутніх учителів цього ступеня недостатньо глибокі предметно-методичні знання базової специфіки професійно-педагогічної діяльності, загальних засад міжособистісної взаємодії, виражена орієнтація на формування міжособистісних стосунків у різновіковому колективі, зокрема малокомплектної початкової школи (когнітивний компонент). Такі вчителі усвідомлюють перспективи зони найближчого власного професійного розвитку (саморозвитку), виявляють необхідність бути успішним спеціалістом, здібність до усвідомленого аналізу фахової діяльності, але при цьому спостерігається неадекватна самооцінка, адаптованість до змін педагогічних ситуацій, навчальних дисциплін у розкладі занять; має місце поверховість рефлексивного аналізу, не розуміння творчої природи діяльності професійно мобільного педагога (процесуально-рефлексивний компонент).

Рівень творчого самовираження (високий) характеризується позитивною динамікою мотиваційно-ціннісного ставлення студентів до професії учителя, цільовою активністю, мотивацією досягнення, усталеним прагненням бути успішним спеціалістом, спроможним адекватно оцінити проблемну ситуацію, швидкою адаптацією при зміні педагогічних ситуацій, навчальних дисциплін у розкладі занять (особистісний компонент); студенти виявляють глибокі знання базової специфіки професійно-педагогічної діяльності вчителя школи першого ступеня, оперативну орієнтацію в інноваційних освітніх технологіях, сформованість культури міжособистісних стосунків (в умовах малокомплектної початкової школи) (когнітивний компонент). Таким педагогам властиві наявність і усвідомленість перспективи зони найближчого власного професійного розвитку (саморозвитку),

потреба бути успішним спеціалістом, здібність до усвідомленого аналізу фахової діяльності, адекватна самооцінка, динамічна адаптованість до змін педагогічних ситуацій, навчальних дисциплін у розкладі занять, готовність до самостійної творчої професійно-педагогічної та поліфункціональної діяльності майбутнього вчителя (процесуально-рефлексивний компонент).

Всі складові даної моделі знаходяться в безпосередньому взаємозв'язку. Цільовий, організаційно-змістовий, оціночно-результативний блоки моделі утворюють цілісну, логічну систему, в якій, вибір кожного компонента обумовлений вибором іншого, так умови формування професійної мобільності обумовлені її компонентами.

Отже, проведене експериментальне дослідження свідчить, що за результатами вхідного діагностування на початку експерименту у майбутніх вчителів рівень сформованості їх професійної мобільності є приблизно однаковим.

Після впровадження в навчальний процес моделі формування професійної мобільності на засадах дидактичного вибору в експериментальній групі було проведено вихідне діагностування експериментальної та контрольної групи. Порівняльний аналіз свідчить, що отримані результати в експериментальній групі стали вищими ніж в контрольній групі. Динаміку по компонентній сформованості професійної мобільності майбутнього вчителя в контрольній (КГ) та експериментальній групі (ЕГ) представлені таблиці 1, 2, 3. В таблиці 4 можемо простежити динаміку формування професійної мобільності майбутнього вчителя на засадах дидактичного вибору експериментальної та контрольної групи за підсумками констатувального (КЕ) та формуючого (ФЕ) експерименту.

Таблиця 1.

Динаміка сформованості мотиваційно-когнітивного компонента професійної мобільності майбутнього вчителя в ЕГ і КГ

Рівень	Експериментальна група		Контрольна група	
	К-ть студентів	% від числа студентів	К-ть студентів	% від числа студентів
високий	20,9%	23,8%	7,7%	11,5%
середній	56%	53%	30,7%	38,5%
низький	23,1%	23,2%	61,6%	50%

Таблиця 2.

Динаміка сформованості організаційно-діяльнісного компонента професійної мобільності майбутнього вчителя в ЕГ і КГ

Рівень	Експериментальна група		Контрольна група	
	К-ть студентів	% від числа студентів	К-ть студентів	% від числа студентів
високий	20,1%	24,6%	6,9%	11,5%
середній	57,5%	56,7%	30,8%	37,7%
низький	22,4%	18,7%	62,3%	50,8%

Таблиця 3.

Динаміка сформованості процесуально-рефлексивного компонента професійної мобільності майбутнього вчителя в ЕГ і КГ

Рівень	Експериментальна група		Контрольна група	
	К-ть студентів	% від числа студентів	К-ть студентів	% від числа студентів
високий	18,7%	22,4%	8,4%	10,8%
середній	55,2%	56,7%	32,3%	36,9%
низький	26,1%	20,9%	59,2%	52,3%

Таблиця 4.

Динаміка формування професійної мобільності майбутнього вчителя на засадах дидактичного вибору ЕГ та КГ за підсумками КЕ та ФЕ

Рівень	Експериментальна група		Контрольна група	
	КЕ	ФЕ	КЕ	ФЕ
високий	9,3%	29,7%	8,5%	10%
середній	35,2%	57,3%	34,6%	38,5%
низький	55,5%	13%	56,9%	51,5%

Графічно рівні професійної мобільності у майбутніх вчителів за сумарними показниками тестів у відсотках поданий на рис.1, де 1 – високий, 2 – середній, 3 – низький рівень.

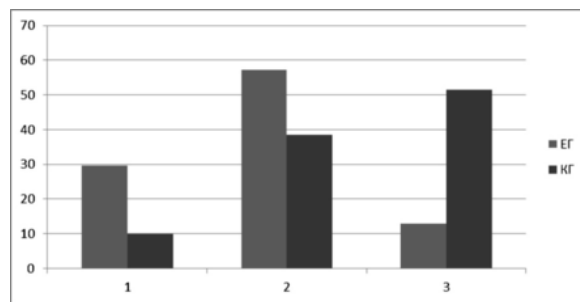


Рис. 1. Рівні професійної мобільності у майбутніх вчителів

Висновки з дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку. Отже, дослідження засвідчило ефективність моделі формування професійної мобільності майбутнього вчителя на засадах дидактичного вибору, яка базується на основі визначених нами педагогічних умов. Порівняння експериментальних даних показало, що в результаті навчання за експериментальною методикою майбутні вчителі експериментальної групи продемонстрували зростання рівня професійної мобільності. Високий рівень професійної мобільності до формувального експерименту становив 9,3% після – 29,7%, середній рівень – до експерименту у 35,2%, після – 57,3%

Значно знизилась кількість учнів з низьким рівнем – до експерименту 55,5%, після – 13% студентів.

Професійна мобільність майбутніх вчителів без спеціально організованої технології формування досліджуваної якості зростає значно повільніше. Так, майбутні вчителі контрольної групи продемонстрували значно нижчі показники: високий рівень – до експерименту у 8,5%, після – 10%, середній – до експерименту у 34,6%, після – 38,5%. Кількість учнів з низьким рівнем творчого розвитку знизилась несуттєво: до – 56,9%, після – 51,5% дітей.

Таким чином, результати дослідження свідчать про ефективність запропонованих педагогічних умов і розробленої моделі формування професійної мобільності майбутніх вчителів на засадах дидактичного вибору у процесі навчання та в умовах вищого навчального закладу. Визначені педагогічні умови сприяють ефективному формуванню досліджуваного феномену.

Подальшого розвитку набули основні напрями реалізації особистісно-розвивального підходу до професійної підготовки майбутніх вчителів у вищих навчальних закладах, зокрема положення, що характеризують об'єктивні і суб'єктивні чинники впливу на процес професійного наповнення всього змісту навчання. Також, подальшого розвитку дістало поняття «професійна мобільність майбутнього вчителя» відповідно (з врахуванням) до спеціальності».

Список використаних джерел:

- Ахияров К. Ш. Школа. Труд. Рынок / К.Ш. Ахияров, А.Ф. Амиров. – Уфа : Башк. гос. пед. ун-т, АН РБ, 2001. – 382 с.
- Викулина М.А. Непрерывное образование и подготовка педагога / М.А. Викулина // Педагогика. – 1999. – № 7. – С.14-27.
- Дурай-Новикова К.М. Формирование профессиональной готовности студентов к педагогической деятельности : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» / К.М. Дурай-Новикова. – М., 1983. – 46 с.
- Никитина Е.А. Педагогические условия формирования профессиональной мобильности будущего педагога : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» / Елена Александровна Никитина. – Иркутск, 2006. – 180 с.
- Пріма Р.М. Професійна мобільність фахівця як наукова проблема [Електронний ресурс] / Р.М. Пріма // Електронна бібліотека. – Режим доступу: <http://www.sportpedagogy.org.ua/html/journal/2008-01/08prmsp.pdf>
- Сластенин В.А. Педагогика: инновационная деятельность / В.А. Сластенин, Л.С. Подымова – М., 1997. – 224 с.

Н. Н. Головня

Полтавський національний педагогічний університет
імені В. Г. Короленка**РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ
ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
МОБИЛЬНОСТИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ НА ОСНОВЕ
ДИДАКТИЧЕСКОГО ВЫБОРА**

В статье представлены результаты педагогического исследования, направленного на формирование профессиональной мобильности будущего учителя на основе дидактического выбора. Определены основные компоненты (мотивационно-когнитивный, организационно-деятельностный, процессуально-рефлексивный), критерии и соответствующие показатели: овладение профессиональными компетенциями (полнота, глубина, гибкость, осознанность), рациональная организация учебно-профессиональной деятельности (скорость мышления, самостоятельность, способность постановки цели, проектирование собственного профессионального развития) и активность самовыражения в педагогической деятельности – способность к рефлексии, умение выделять, анализировать и соотносить с предметной ситуацией собственные действия, генерация идей, оригинальность, креативность). Сформированность профессиональной мобильности будущего учителя определялся на таких уровнях (уровень репродуктивного узнавания, деятельностного выражения, уровень творческого самовыражения). В ходе формирующего эксперимента в экспериментальной группе был внедрен экспериментальный фактор представлен комплексом педагогических условий (создание положительной мотивационной установки на профессиональную мобильность будущих учителей; интенсификация образовательной среды на основе профессиональной мобильности и дидактического выбора, использование системы педагогических задач с дидактического выбора в процессе обучения).

Ключевые слова: экспериментальное исследование, профессиональная мобильность, профессиональная мо-

бильность будущего учителя, дидактический выбор, критерии, компоненты, показатели, уровни сформированности профессиональной мобильности будущего учителя.

N. Golovnya

Poltava National Pedagogical Korolenko University

**RESULTS OF EXPERIMENTAL RESEARCH FORMING
PROFESSIONAL MOBILITY OF FUTURE TEACHERS ON
THE BASIS OF DIDACTIC CHOICE**

The article presents the results of pedagogical research aimed at the formation of professional mobility of future teachers on the basis of didactic choice. The main components (motivational and cognitive, organizational-activity, procedural and reflexive) criteria and corresponding indicators: the mastery of professional competence (completeness, depth, flexibility, awareness), rational organization of educational and professional activities (the speed of thought, independence, the ability of setting goals, design their own professional development) activity and expression in educational – activities capacity for reflection, the ability to select, analyze and correlate with the objective situation of their own actions, generation of ideas, originality, creativity). Formation of professional mobility of future teachers determined at these levels (the level of reproductive recognition, active expression level of creative expression). During the formative experiment in the experimental group was introduced experimental factor represented a complex educational environment (creating a positive motivational guidance to professional mobility of future teachers; intensification education environment on the basis of professional mobility and didactic choice, use of educational problems of didactic choice in learning).

Key words: experimental research, professional mobility, professional mobility of future teachers, didactic choice criteria, components, performance, levels of professional mobility of future teachers.

Отримано: 30.08.2016

УДК 37.016:004:[5+51]

О. О. Гриб'юк

Институт інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України
e-mail: olenagrybyuk@gmail.com**ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ВАРІАТИВНИХ МОДЕЛЕЙ КОМП'ЮТЕРНО
ОРІЄНТОВАНОГО СЕРЕДОВИЩА НАВЧАННЯ ПРЕДМЕТІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО
ЦИКЛУ У ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ УКРАЇНИ**

Із врахуванням специфіки наявного дисонансу щодо технічних характеристик комп'ютерної техніки, що використовуються в загальноосвітніх навчальних закладах, в процесі проектування окремих компонентів комп'ютерно орієнтованого середовища навчання предметів природничо-математичного циклу використовуються дистрибутивні системи динамічної математики. Пропоновані рішення є бюджетною альтернативою дорогішому програмному забезпеченню, відповідають усім необхідним вимогам та сприяють ефективній організації проектно-дослідницької діяльності під час навчально-виховного процесу в школі. Аналізується міжнародний досвід та розглядаються шляхи вирішення проблем щодо проектування середовища навчання та побудови варіативних моделей навчання дисциплін природничо-математичних циклу з використанням окремих компонентів комп'ютерно орієнтованої системи навчання з метою підвищення ефективності навчання учнів. З використанням комп'ютерно орієнтованого середовища навчання забезпечується концентрація навчальних ресурсів; багатогранність траєкторій та результатів формування необхідних компетентностей; доступність та рівність можливостей учнів в навчанні; поліфункціональність взаємодії суб'єктів навчального процесу; орієнтацію змісту, форм та технологій підготовки учнів на інтеграцію освітню, наукову, дослідницьку, виробничу в умовах навчально-виховного процесу.

Ключові слова: моделювання, варіативні моделі, комп'ютерно орієнтоване середовище навчання, математика, проектування, TIMSS, поліфункціональність.

Постановка проблеми. У всіх спробах освітніх реформ в Україні найчастіших видозмін зазнає зміст освіти, зокрема розподіл годин між різними предметами, вивчення яких є обов'язковим у загальноосвітньому навчальному закладі. У цьому контексті також є важливим порівняння української практики зі світовим досвідом. Міжнародні показники з даного питання розраховуються за предметними галузями та відповідною часткою годин, що передбачають навчальні плани для навчання предметів, із яких ці галузі складаються. Якщо порівняти дані міжнародної статистики з результатами аналізу українських навчальних планів, то можна зробити висновок: для учнів 7-8 років кількість годин, що відводиться для вивчення таких предметних галузей, як «читання, письмо, література», «математика», «природничі науки», «суспільні науки», «фізична культура», «мистецтво», є меншими, ніж у країнах ОЕСР. Окрім цього, українські навчальні плани не передбачають жодної години навантаження для предметної га-

лузі, що формує практичні та професійні навички. Натомість, в українських школах для учнів 7-8 років набагато більше часу, порівнюючи із країнами ОЕСР, відведено на вивчення іноземних мов та технологій. Очевидно, в загальноосвітніх навчальних закладах України є серйозні проблеми з методиками, технологічним забезпеченням навчального процесу та відповідними підручниками.

Для учнів вікової групи 9-11 років ситуація є дещо іншою. Наприклад, для українських школярів значно збільшена, порівнюючи з країнами ОЕСР, частка предметів із галузей «читання, письмо, література», «природничі науки», «сучасні іноземні мови» і «технологія». Однак суттєво зменшується кількість годин на вивчення предметів природничо-математичного циклу.

Для учнів 12-14 років в навчальних планах загальноосвітніх навчальних закладах пропонуються різке скорочення (порівнюючи з попередніми віковими групами) обсягу навчально-

го часу для навчання предметів із галузей «читання, письмо, література», «математика», «суспільні науки», «іноземні мови», але різко збільшують кількість годин, що відведені на вивчення природничих наук. Заслугує на увагу аналіз співвідношення в навчальних планах українських і зарубіжних шкіл предметів гуманітарного і природничо-математичного циклів у цілому. Головне місце в структурі українських навчальних планів займає гуманітарна складова. Природничо-математична складова в українських школах займає меншу, порівнюючи з гуманітарною, частку в структурі змісту навчання. Однак із кожної віковою групою кількість годин для предметів природничо-математичного циклів рівномірно зростає. Для країн ОЕСР характерна зовсім інша тенденція.

Важливою відмінністю навчальних планів в Україні є те, що вони, порівнюючи з навчальними планами загальноосвітніх навчальних закладів країн ОЕСР, передбачають більшу частку варіативної складової в обов'язковому аудиторному навантаженні. Співвідношення інваріантної та варіативної складової в типовому навчальному плані для учнів різних вікових груп українських шкіл відрізняється. Так, для учнів 7-8 років варіативна складова типового навчального плану складає 8%, для учнів 9-11 років – 9%, 12-14 років – 13%. Поступове збільшення варіативної складової надає можливість навчальним закладам більше диференціювати навчальний процес та здійснювати допрофільну підготовку школярів віком 12-14 років. Подібна тенденція не спостерігається в країнах ОЕСР.

Порівняльний аналіз структури навчальних планів системи загальної середньої освіти України та інших країн світу дає підстави зробити висновки, що в країнах ОЕСР визначення структури навчального навантаження здійснюється на основі системного підходу та результатів міжнародних порівняльних досліджень, відповідно, моніторингу якості освіти на національному рівні. Доречно зазначити, що Україна в міжнародних порівняльних дослідженнях участі практично не бере. За двадцять останніх років Україна взяла участь лише у двох міжнародних порівняльних дослідженнях якості загальної середньої освіти (TIMSS-2007 і TIMSS-2011).

Аналіз актуальних досліджень. Проблеми педагогічного конструювання та проектування розглядалися А.О. Вербицьким, А.П. Тряпціною, А.В. Хуторським. Окремі аспекти проблеми варіативності в освіті та професійно-педагогічної підготовці досліджувалися О.Г. Асмоловим, Б.С. Гершунським та ін. Дотепер проблема педагогічного проектування з використанням варіативних моделей представлена в педагогічних науках фрагментарно, не проведені ґрунтовні дослідження для створення цілісного наукового розуміння щодо комп'ютерно орієнтованого проектування навчального середовища та побудови варіативних моделей в процесі навчання природничо-математичних дисциплін в загальноосвітніх навчальних закладах.

Гіпотезу про те, що навчання дітей визначає характер їх психічного розвитку, сформулював Л.С. Виготський [1], відповідно ідеї вченого конкретизували О.М. Леонтьєв, Д.Б. Ельконін, П.Я. Гальперін [2], О.В. Запорожець, В.В. Давидов, В.В. Рубцов, С.Л. Рубінштейн [11], Г.А. Цукерман [13] та ін. Однак проблема дослідження характеристик, необхідних і достатніх для організації розвивального навчання в школі, з використанням інформаційно-комунікаційних технологій та врахуванням психолого-педагогічних особливостей учнів в процесі проектування комп'ютерно орієнтованої системи навчання, залишається актуальною в сучасних реаліях. Визначення взаємозв'язків теоретичних основ та можливостей становлення навчальної практики у відповідності до цілей розвитку і стало одним із завдань дослідження.

Мета статті. Актуальними є постановка і пошук шляхів вирішення проблем щодо проектування середовища навчання та побудови варіативних моделей навчання предметів природничо-математичного циклу з використанням окремих компонентів комп'ютерної орієнтованої системи навчання. Удосконалення системи освіти можливе за умови виявлення взаємозв'язків та ґрунтовного тлумачення таких понять, як «знання», «мислення», «розвивальне навчання» та педаго-

гічно вираженого поєднання традиційної системи навчання з окремими компонентами комп'ютерно орієнтованої системи навчання в школі.

Виклад основного матеріалу. В Україні формування варіативної частини начального плану здійснюється з урахуванням, у першу чергу, можливостей навчального закладу, тобто варіативна частина формується «під учителя». У країнах ОЕСР ситуація є іншою, тобто системою освіти дозволяється відповідний ступінь свободи учням щодо добору предметів для варіативної частини. Наприклад, у Чехії такий «ступінь свободи» складає 100% для усіх учнів віком 7-14 років; Австралія дозволяє 54% гнучкості для 7-8 річних дітей, 57% для 9-11 річних і 40% – для 12-14 річних; Канада, Чилі, Ісландія, Корея дозволяють більше 10% для всіх трьох вікових груп.

У результаті аналізу спостерігається повсюдна парадоксальність ситуації, оскільки загальноосвітні навчальні заклади в Україні висувають достатньо високі вимоги до дитини, що зачасти суперечать її психофізіологічним можливостям [4]. Очевидно, така ситуація пов'язана також з тим фактом, що частка управлінських рішень, що приймаються автономно на рівні загальноосвітнього навчального закладу, в Україні не перевищує 5%. Основною причиною є також відсутність у законодавчих актах і нормативних документах чітко визначених меж відповідальності органів управління різного рівня за прийняття рішень щодо певних аспектів функціонування системи загальної середньої освіти.

Порівняльні дослідження. У міжнародному порівняльному дослідженні TIMSS-2007 [12] взяли участь майже 425 тис. учнів із 59 країн. Україну представляли 4498 четвертокласників та 4527 восьмикласників із 149 шкіл. Аналіз даних дозволяє зробити висновок, що українські школярі з математики і природознавства продемонстрували, в основному, низький рівень знань. Учні четвертих класів українських шкіл за середнім балом із математики (469) зайняли 26 місце, а з природознавства (середній бал – 474) також 26 місце серед 37 країн і 7 окремих регіонів.

Українські восьмикласники посіли з математики (середній бал – 462) 25 місце, а з природознавства з середнім балом 485 – 19 місце серед 50 країн та 7 окремих регіонів. Найкращі результати з математики показали учні четвертих класів із Гонконгу (607 балів) та Сінгапуру (599 балів), Тайбею (Китай) – (576 балів) та Японії – (568 балів).

Серед учнів восьмих класів найвищі середні показники з математики показали школярі Тайбею (Китай) (598 балів), Корейської республіки (597 балів), Сінгапуру (593 бали), Гонконгу (572 бали), Японії (570 балів), Угорщини (517), Великобританії (513), Росії (512), США (508) тощо. Результат України в цій групі можна порівняти з результатами Румунії (461 бал), Ізраїлю (463 бали), Болгарії (464 бали), Кіпру (461 бал), Норвегії (469 балів).

Результати TIMSS-2007 [12] за розподілом по рівнях також є не досить втішними для України. Так, частка українських четвертокласників, що віднесені до просунутого рівня з математики і природознавства, склала лише 2%. Серед восьмикласників кількість віднесених до найвищого рівня з обох предметів складає 3%. Ще більш прикритим є той факт, що 50% учнів 4-х класів українських шкіл із математики віднесені до груп «низький рівень і нижче»; із природознавства таких 48%. У восьмикласників із математики до групи «низький рівень і нижче» потрапили 54%, із природознавства – 42%. Такі показники є одними з найгірших серед країн-учасниць TIMSS-2007.

Результати TIMSS-2007 засвідчили ще одну характерну рису української математичної та природничої освіти. *Ідеться про те, що рівень знань учнів, які закінчили початкову школу, із математики, порівнюючи з восьмикласниками, є вищий.* Дослідження показує, що низькими є показники виконання учнями завдань на використання одержаних знань та вмінь щодо реальних ситуацій, характерних для повсякденного життя, тобто прикладних завдань із практичним змістом.

Ґрунтовний аналіз дає підстави для висновків, що в українських школах продовжують мати місце значні пробле-

ми у змісті математичної освіти, в тому числі її матеріально-технічному забезпеченні.

Очевидно, в Україні роль національних іспитів для випускників загальноосвітніх навчальних закладів виконує зовнішнє незалежне оцінювання навчальних досягнень щодо програм загальної середньої освіти, запроваджене у 2006 р. В той час, в 11 країнах національні іспити в старших класах розробляються й оцінюються на національному рівні, у 6 країнах – як на національному, так і на шкільному рівнях. Відтепер проведення зовнішнього незалежного оцінювання в Україні децю маргіналізувалося.

Безперечно, доцільно враховувати в дослідженнях, в тому числі щодо проектування змісту, статистику з показника *NER (Net Enrolment Ratio)*. В більшості випадків його значення є набагато скромнішими, ніж передбачається стандартами. Зокрема, серед країн Центральної та Східної Європи пропонується для 2017 р. значення 85% перевищували лише *NER* Білорусі (89%), Естонії (92%). Близькими до пропонуваного значення вони є в Латвії (82%), Словенії (85%) та Угорщині (84%). У той же час, для багатьох країн з набагато кращими показниками економічного розвитку *NER* є значно меншим: Литва – 73%; Польща – 64%, Сербія – 52%. Для країн Західної Європи і Північної Америки *NER* приблизно в половині випадків перевищує 90%, але для Ірландії він дорівнює лише 28%, США – 64%, Фінляндії – 67%.

За результатами базового аналізу статистичних показників фінансування вищої освіти в Україні, опису нормативної бази державного замовлення, аналізу її практичної реалізації з акцентом на слабких сторонах, а також опису альтернативного механізму фінансування вищих навчальних закладів за результатами діяльності та умов, що є необхідними для його впровадження нижче наводяться орієнтовні коефіцієнти за групами галузей. В таблиці 1 наводяться наближені відповідності коефіцієнтів витратності для українського переліку галузей знань та їх середні значення.

Таблиця 1.

Коефіцієнти за групами галузей

	Міжнародний досвід	Середнє значення
Інформаційні технології, Освіта, Математика та статистика	1-1,5	1,25
Механічна інженерія, Електрична інженерія, Автоматизація та приладобудування, Електроніка та телекомунікації, Виробництво та технології, Транспорт, Архітектура та будівництво	1,5-2	1,75
Хімічна та біоінженерія, Аграрні науки та продовольство, Біологія, Природничі науки, Культура і мистецтво	2-2,5	2,25

За формулою розраховується розмір блочного фінансування у вигляді частки від видатків Державного бюджету України на поточний рік за відповідною статтею – <http://www.cedos.org.ua/uk/osvita/kontseptualna-model-derzhavnoho-finansuvannia-vnz-za-rezultatamy-diialnosti>

Доцільно зазначити, що Україна дотепер пережила найбільший спад реального рівня видатків на освіту серед країн Європи (*National sheets on education budgets in Europe 2014 / Eurydice – p.4*). У 2015 році фінансування державного замовлення у вищій та післядипломній освіті впало на 11% та 20% відповідно в порівнянні з 2007 роком.

Доречно враховувати в ході статистичного опрацювання даних, що на початку 1990-х років народжуваність в Україні падала, сягнувши найнижчої позначки у 2001 році (*дітей народилося на 43% менше, ніж у 1990 році*), відповідно, народжуваність також децю опала після 2009 та 2014 років.

Загалом упровадж останніх дев'яти років на всіх ступенях вищої освіти кількість місць державного замовлення на денну форму навчання зменшилася на 26%. На заочній формі відбулося зниження на 57%. Потребуваність з боку абітурієнтів на інженерію за останній рік впав із 19% до 15%, що зумовлено плачевими результатами ЗНО з математики, яке у 2015 році не змогли 22% тих випускників, хто його складав.

Кількість зарахованих випускників на державне замовлення денної форми навчання упродовж 2012-2015 років

зменшилася на 38% (з 107 282 до 66 314 осіб). Спад кількості зарахованих на контрактну форму навчання становив 59% (з 98 555 до 40 548 осіб). Загальний спад на денній формі – 48%. Пояснюється така тенденція суттєвим погіршенням навчальних результатів випускників школи та наявною демографічною кризою. Однак брак уніфікованої та прозорої системи збирання та аналізу даних про діяльність ВНЗ («Основні показники діяльності ВНЗ 2005-2016» Державної служби статистики) суттєво звужує можливості використання релевантних показників під час розподілу місць державного замовлення.

Безперечно, показник зарахованих на бюджет (62%) міг би бути ще вищим, оскільки кількість місць «невиконаного державного замовлення» становила майже 5 тис. чоловік. Низькі навчальні результати з математики та природничого циклу серед випускників школи, відсутність належного обладнання у більшості університетів зумовили низький попит серед абітурієнтів, а також «незаповнення» під час вступної кампанії 530 місць у природничих та фізико-математичних науках, 281 місця в галузі інформаційних технологій.

Перспективність упровадження варіативних моделей комп'ютерно орієнтованого середовища навчання предметів природничо-математичного циклу в загальноосвітніх навчальних закладах обґрунтовується із врахуванням нижче наведених альтернативних рішень.

1. Із врахуванням специфіки наявного дисонансу щодо технічних характеристик комп'ютерної техніки, що використовується в загальноосвітніх навчальних закладах, в процесі проектування окремих компонентів комп'ютерно орієнтованого середовища навчання предметів природничо-математичного циклу рекомендується використовувати дистрибутиви систем *xUbuntu* і *Ubuntu* [9]. Пропоновані рішення є бюджетною альтернативою дороговартісному програмному забезпеченню, відповідають усім необхідним вимогам та сприяють ефективній організації навчально-виховного процесу в школі. Дотепер актуальними є постановка і пошук шляхів вирішення проблем щодо проектування середовища навчання та побудови варіативних моделей навчання дисциплін природничо-математичного циклу з використанням окремих компонентів комп'ютерної орієнтованої системи навчання. В результаті ґрунтового аналізу добиралися візуальні середовища для мов програмування на *C++*, *C#*, контроль комп'ютерів учнів викладачем; система управління та навчання в режимі он-лайн, в тому числі групового навчання, дослідження і тестування; створення розкладів навчальних занять та розподілу навантаження вчителів; комплект адміністративних програм для навчального закладу; програми для навчання алгебри, геометрії, фізики, хімії, географії, астрономії і т.д. Здійснювався детальний аналіз та було виокремлено програми для тренування слуху, пам'яті, зору учнів і т.д.; робота з електронними картами (*GIS*); системи комп'ютерної математики, в тому числі системи динамічної математики (*GeoGebra*), *Cantor*; для побудови графіків математичних функцій використовуємо *KAlgebra*, *OpenSource analog MatLab*, *wxMaxima* – графічний інтерфейс для системи комп'ютерної математики *Maxima*, система комп'ютерної алгебри *Mathematic*, програма *Cabri*, геометричне середовище *The Geometer's Sketchpad*, *GEONExT*, *Cinderella*, *TracenPoche* та ін.; пакет прикладних математичних програм задля здійснення інженерних та наукових розрахунків; створення і розрахунок хімічних структур, перегляд макромолекул та підготовка до публікації їх зображень; редактори хімічних схем та реакцій; схематичне створення електронних схем, графічні стимулятори комп'ютерних мереж і електричних схем; цифрові осцилографи, проектування електронних пристроїв і необхідних плат.

2. Побудова навчальної програми як індивідуального навчального проекту можлива завдяки ґрунтовно осмисленим траєкторіям індивідуального навчання учнів із врахуванням можливостей дедуктивного проектування навчального процесу шкільних дисциплін природничо-математичного циклу [7]. Безперечно, для успішного виконання такої роботи з учнями реконструюється зміст навчання в контексті логічності його побудови та використання технології (педагогічного інструментарію та способів впровадження) в процес навчання дисциплін, в тому числі природничо-математичного циклу [8].

Основні акценти розставляються на проектно-дослідницькій діяльності, а відповідними цілями предметних дослідницьких проектів є створення умов для самореалізації та становлення авторської позиції учнів шляхом активної їх участі в предметному позакласному проекті; уточнення та диференціація понятійного апарату, систематизація знань учнів, встановлення міжпредметних зв'язків та підготовка олімпіадних завдань, підготовка до вступу у вищі навчальні заклади; корекція рівня сформованості різних учбових дій з використанням проектно-дослідницької діяльності.

3. Представленість у дослідженні варіативних моделей проектування на основі *компетентнісного підходу* в сучасній освіті із врахуванням основних етапів проектування (*цільового, методологічного, факторного, структурного, функціонального, ресурсного, дефіцитарного, процесуального, прогностичного та результативного*) [8]. В процесі конструювання комп'ютерно орієнтованого навчального середовища суб'єкти виконують наступні функції: *формування відповідних компетентностей, оцінювання факторів впливу, визначення стратегії діяльності навчального закладу, оцінка ризиків та освітніх ресурсів, добір освітнього маршруту, добір варіативного змісту освітнього процесу; розроблення технологій та методик засвоєння необхідних компетентностей, експертиза навчальних програм та оцінювання компетентнісного результату.*

4. У навчально-виховному процесі в контексті підвищення рівня навчання предметів природничо-математичного циклу рекомендується використовувати утиліти FlashQard, GNU it Flashcard Trainer, стимулятори tkgate Circuit Simulator, середовище програмування KTurtle, математичні функції KmPlot, інструмент для роботи з математичними поверхнями K3DSurf, альбоми геометрії Евкліда KSeg Geometry Sketchpad, інтерактивне математичне середовище програмування Euler. При навчанні географії використовуються KGeography, географічну інформаційну систему Quantum GIS, редактор карт Emerillon Map Viewer.

5. Доцільність щодо використання учнями в проектно-дослідницькій роботі графічних симуляторів комп'ютерних мереж *gns3, Kumir Language Implementation, Quite universal circuit simulator*, схематично створювати елементарні електронні схеми *Oregano electrical engineering tool*. Відповідно, для аналізу візуалізації даних використовується *QtiPilot*, візуалізація даних на основі *MathGL*, рекурсивний фрактальний редактор *Qosmic*, пакет наукової графіки *Veusz* та інструмент для візуалізації зв'язків *View Your Mind*. Розвиток математичного мислення та відповідних навичок здійснюється за допомогою програм *GCompris, MathWar Tux, of Math Command!*; пам'ять розвивається за допомогою програмних засобів *Mnemosyne, PySyCache, Gamine, LMemory, Linux Letters, Childsplay, Blinken*, відповідно, слух тренується завдяки *GNU Solfège* та ін. У навчальному процесі для розвитку образного мислення і перспективи використовуються програми *Tux!, KLetres*. Дослідження Всесвіту учням подобається здійснювати із використанням засобів космічного симулятора *Celestia*. Для симуляції фізичних експериментів використовується також *Step*. Використання на уроках та в процесі проектно-дослідницької діяльності настольного планетарію *Kstars*, глобусу *Marble* та карт *Pauker*, планетарію *Stellarium*, програм для роботи з електронними картами *Merkaator* сприяє активізації пізнавальної діяльності учнів та підвищенню ефективності навчального процесу. В процесі навчання хімії використовуються періодична таблиця *gElemental, GPeriodic*, система *Kalzum*, системи молекулярного проектування та системи моделювання *Avogadro*, а для зображення та обчислення хімічних формул – програмний засіб *Chemtool*, редактори хімічних схем та реакцій *BKChem* і *xdrawchem Chemistry Editor*. Для виконання досліджень у процесі навчання біології рекомендується пакет *Unipro UGENE*, для перегляду макромолекул та підготовки до публікації їх зображень використовується *RasMol* та цифровий осцилограф *Xoscope*.

6. Проектування в навчальному процесі набуватиме розвивального характеру лише за умови унеможливлення використання репродуктивних форм діяльності, що спо-

нукатиме школярів до творчого пошуку відповідей на проблемні питання у наставників, або літературних джерелах. В процесі проектування процесу навчання учнями дисциплін доцільно враховувати контрольну рефлексію з метою корегування термінів виконання роботи на кожному з етапів та покращення результату проектної діяльності [5]. З використанням окремих компонентів комп'ютерно орієнтованого середовища навчання забезпечується можливість концентрації навчальних ресурсів; багатогранність траєкторій навчання [6] та результатів формування необхідних компетентностей; доступність та рівність можливостей учнів в навчанні; поліфункціональність взаємодії суб'єктів навчального процесу (вчителів, учнів, батьків, адміністрації навчального закладу); орієнтацію змісту, форм та технологій підготовки учнів на інтеграцію освітню, наукову, дослідницьку, виробничу в умовах навчально-виховного процесу.

7. Нижче наведено фрагмент орієнтовної класифікації ПЗ щодо навчання математики в загальноосвітньому навчальному закладі (таблиця 2).

Таблиця 2.

Програмне забезпечення						
Тренувальні системи та системи для навчання						
1.	Шкільне середовище «ІС: Репетитор»		Електронне видання «Кирило і Мефодій»		Електронні видання «Відкрита математика» ...	
	Контролюючі системи					
	MyTest	Assistent	...	Builder	AST-тест	
Програми для моделювання						
2.	Lego-лабораторія		«Відкрита фізика», що підтримується роботом з програмою для моделювання		МЕКОМ (економіка і менеджмент) Control Lab	
	Мікросвіти					
3.	Mathland, створена мовою Logo		
	Інструментальні засоби пізнавального характеру					
4.	Системи символічної математики				Програма «Жива геометрія»	Електронні підручники
	Maxima	Mathlab	Maple	Mathematica, GeoGebra і т.д. ...		
Інструментальні засоби універсального характеру						
5.	Системи опрацювання текстів		Графічний редактор	Електронні таблиці	Електронні презентації	Програмне забезпечення для роботи з інтерактивними дошками
	Текстові процесори	Видавничі системи				
	WordPad	Open Office.org	LaTex	Paint Photo-shop ASDsee	MS Excel OpenOffice.org Calc	MS Power Point OpenOffice.org Impress
	Writer MS Word					SMART Note-book Panaboard Book
Системи для пошуку повідомлень						
6.	Гарант	Кодекс	Консультант +	Електронні каталоги бібліотек	Електронні словники, довідники, енциклопедичні видання	Пошукові системи
Інструментальні засоби для забезпечення комунікацій						
7.	Електронна пошта	Електронний конференц зв'язок	Відео конференц зв'язок	Технології Internet		
				WWW	FTP	ISQ, IRC

Важливим є врахування системно-концептуального підходу щодо проектування та функціонування комп'ютерно орієнтованого середовища навчання. До основних вимог щодо побудови комп'ютерно орієнтованого середовища навчання відноситься: використання ліцензійного та вільнопоширеного програмного забезпечення; наявність сучасних вільнопоширених ефективних методів захисту та визначення продуктивності інформаційних ресурсів; періодичне про-

ведення аналізу безпеки та продуктивності інформаційних систем; ефективне використання серверного обладнання та робочих станцій навчальних класів, мультимедійного обладнання; наявність файлового сховища, призначеного для створення backup-файлів серверу комп'ютерно орієнтованого середовища навчання [10].

Наведемо окремі приклади архітектур (параметрів роботи) [10] комп'ютерно орієнтованого середовища навчання з використанням вільнопоширюваних програмних продуктів.

Приклад архітектури (параметрів роботи) сервера комп'ютерно орієнтованого середовища навчання на основі вільнопоширюваних програмних продуктів:

1. Операційна система сервера: Linux Debian 8.0 (jessie), ядро – more than 4.0 файлова система ext4, віртуальна система KVM, метод розподілу простору жорсткого диска по логічним томам – LVM.

2. Операційна система віртуальних серверів: Linux CentOS 7.1, ядро – more than 4.0, робочий стіл Gnome, файлова система ext4, віртуальна система KVM, метод розподілу простору жорсткого диска по логічним томам – LVM.

3. Віддалений захищений (безпечний) доступ до сервера: консольний – на основі ssh, GUI – на основі Virtual Machine Manager або інших.

4. Система криптографії жорсткого диска, окремих файлів і розділів.

5. Системи безпечної роботи з потоками даних комп'ютерних мереж: Firewall, VPN-сервер.

6. Основний навчальний сервіс: на основі Moodle;

7. Основні сервіси: web-сервер (використання відкритого – http і захищеного протоколу передачі даних https), ftp-сервер (використання відкритого – ftp і захищеного – sftp протоколу передачі даних), система управління базами даних mysql або postgresql, система управління зовнішніми і внутрішніми іменами доменів dns, dhcp-сервер (призначення ip адреси з прив'язкою на mac), поштовий сервіс, проксі сервіс.

8. Система резервного копіювання і відновлення даних, що ґрунтується на шифруванні повідомлень.

9. Відмовостійкість: час відновлення сервера – від 1:00 до 1 доби.

Приклад архітектури (параметрів) робочих станцій навчальної аудиторії на основі вільнопоширюваних програмних продуктів:

1. Операційна система: Linux Mint 17.2 (rafaela), ядро – more than 4.0, робочий стіл Cinnamon, файлова система ext4, метод розподілу простору жорсткого диска по логічним томам – LVM.

2. Віддалений захищений (безпечний) доступ до робочих станцій: консольний – на основі ssh, GUI – на основі Virtual Machine Manager.

3. Система криптографії жорсткого диска, окремих файлів і розділів.

4. Системи безпечної роботи з потоками даних комп'ютерних мереж: Firewall, VPN-клієнт.

5. Основні сервіси: web-клієнти (використання відкритого – http і захищеного протоколу передачі даних https), ftp-клієнти (використання відкритого – ftp і захищеного – sftp протоколу передачі даних), поштовий клієнт, офісні додатки – текстовий і табличний процесор (з перевіркою правопису англійської, російської та української мов).

6. Система резервного копіювання і відновлення даних, заснована на шифруванні повідомлень.

7. Відмовостійкість: час відновлення робочих станцій – від 1 до 4 діб.

Безперечно, існує важливість використання системно-концептуального підходу щодо проектування та функціонування комп'ютерно орієнтованого середовища навчання. Головними чинниками впровадження підходу є визначення проблеми, мети та завдань чинних досліджень. Успіхом впровадження системно-концептуального підходу є використання вільнопоширюваних програмних продуктів. Доцільно в контексті пропонованого підходу сконцентрувати увагу на більш активному використанні мобільних пристроїв та хмарних

технологій [6]. Це надало б можливість прискорити забезпечення освітніх закладів широкосмуговим Інтернетом.

У контексті основних напрямів та принципів використання систем навчання *предметів природничо-математичного циклу* з використанням *інформаційно-комунікаційних технологій* в освіті рекомендується використання *підходів «blended learning»* [5]. Щодо засобів навчання природничо-математичних дисциплін – акцент зміщується із забезпечення освітніх закладів стаціонарними засобами на забезпечення мобільними засобами педагогічних і науково-педагогічних працівників, студентів та учнів.

Висновки. На підставі проведених досліджень можна стверджувати, що організована варіативна модель навчання за допомогою ґрунтовно педагогічно продуманих компонентів комп'ютерно орієнтованого середовища навчання є перспективним напрямком щодо модернізації процесів навчання дисциплін природничо-математичного циклу у загальноосвітніх навчальних закладах. Необхідна подальша робота у напрямку продовження розробки науково-методичного і дидактичного забезпечення щодо використання окремих компонентів комп'ютерно орієнтованої системи навчання дисциплін природничо-математичного циклу [3]. Доцільно продовжити дослідження, спрямовані на створення оптимальних умов для перманентного підвищення рівня фахової майстерності вчителів, в тому числі математики, фізики, хімії, біології та ін., в контексті використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі загальноосвітніх навчальних закладів.

Оперативного вирішення потребують наступні проблеми:

1. На ефективність української загальної середньої освіти суттєво впливають проблеми її змісту. Зміст навчання переважаний як кількістю предметів, так і обсягами навчального матеріалу. Навіть ті нечисленні міжнародні порівняльні дослідження, у яких брала участь Україна, показали, що українська система освіти не забезпечує учнів загальноосвітніх шкіл умінням використовувати отримані знання на практиці, використовувати їх у нестандартних ситуаціях. Переважна більшість випускників системи загальної середньої освіти готується, зазвичай, до продовження навчання, а не до трудової діяльності.

2. Безперечно, фінансові проблеми ускладнюються неефективністю використання бюджетних коштів, низьким рівнем фінансового менеджменту в системі освіти, невмінням прогнозувати розвиток ситуації на ринку освітніх послуг, відсутністю системи освітнього маркетингу тощо.

3. Відсутність національної системи освітніх індикаторів, що була б порівнюваною у міжнародній площині, не дає можливості сформувати ефективну національну систему моніторингу якості освіти. Очевидно, результати ЗНО при переході з II на III ступінь середньої освіти враховуються для диференціації подальшої освітньої траєкторії. Але доречніше говорити не про ЗНО, оскільки диференціація траєкторії передбачає оцінювання не тільки результатів навчання, але і особистих якостей, схильностей, здібностей учнів тощо.

4. Характерна мізерна оплата праці педагогічних працівників в Україні, у порівнянні з іншими державами світу, відсутність системи стимулювання їхньої діяльності. Саме тому українські педагоги матеріально не зацікавлені забезпечувати належну якість освіти.

5. Актуальність впровадження інноваційної діяльності освітньо-наукових кластерів для здійснення досліджень, в тому числі в контексті природничо-математичних дисциплін на основі ВНЗ та створення регіональних центрів колективного використання унікального та коштовного наукового обладнання.

6. Пошук можливих нових механізмів створення соціальних ліфтів за допомогою освіти, оскільки особливе значення в такому контексті має природничо-математична освіта.

Список використаних джерел:

1. Выготский Л.С. Мышление и речь / Л.С. Выготский // Выготский Л.С. Собр. соч. : в 6-ти т. – М. : Педагогика, 1982. – Т.2. – С.5-227.

2. Гальперин П.Я. Методы обучения и умственное развитие ребенка / П.Я. Гальперин. – М. : Издательство МГУ, 1985. – 45 с.
3. Гриб'юк О.О. Когнітивна теорія комп'ютерно орієнтованої системи навчання природничо-математичних дисциплін та взаємозв'язки вербальної і візуальної компонент / О.О. Гриб'юк // Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди». – Додаток 1 до Вип. 36, Том IV (64) : Тематичний випуск «Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору». – К. : Гнозис, 2015. – С.158-175.
4. Гриб'юк О.О. Вплив інформаційно-комунікаційних технологій на психофізіологічний розвиток молодого покоління / О.О. Гриб'юк // «Science», the European Association of pedagogues and psychologists. International scientific-practical conference of teachers and psychologists «Science of future»: materials of proceedings of the International Scientific and Practical Congress. Prague (Czech Republic), the 5th of March, 2014 / Publishing Center of the European Association of pedagogues and psychologists «Science», Prague, 2014, Vol.1. 276 p. – S.190-207.
5. Гриб'юк О.О. Психолого-педагогічні вимоги до комп'ютерно-орієнтованих систем навчання математики в контексті підвищення якості освіти / О.О. Гриб'юк // Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди». – Додаток 1 до Вип.31, Том IV (46) : Тематичний випуск «Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору». – К. : Гнозис, 2013. – С.110-123.
6. Grybyuk O. Mathematical modelling as a means and method of problem solving in teaching subjects of branches of mathematics, biology and chemistry / O. Grybyuk // Proceedings of the First International conference on Eurasian scientific development. «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH. Vienna. 2014. P.46-53.
7. Grybyuk Olena. Mathematical modeling as a means of ecological education of pupils in the process of teaching mathematics in forms of specialized study of chemistry and biology. – Manuscript. Dissertation for a Candidate Degree in Pedagogical Science, speciality 13.00.02 – Theory and Methods of Teaching Mathematics / O. Grybyuk ; National Pedagogical Dragomanov University. – Kyiv, 2011.
8. Гриб'юк О.О. Педагогічне проектування комп'ютерно орієнтованого середовища навчання дисциплін природничо-математичного циклу / О.О. Гриб'юк // Наукові записки. – Вип. 7. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2015. – Ч. 3. – С.38-50.
9. Гриб'юк О.О. Вільнопоширюване програмне забезпечення в контексті варіативності моделей комп'ютерно орієнтованого середовища навчання предметів природничо-математичного циклу / О.О. Гриб'юк, О.М. Хошаба // Шоста міжнародна науково-практична конференція FOSS Lviv-2016 : збірник наукових праць, 19-22 квітня 2016 року, м. Львів. – С.31-35.
10. Гриб'юк О.О. Системно-концептуальний підхід щодо побудови та функціонування комп'ютерно орієнтованого середовища навчання / О.О. Гриб'юк, О.М. Хошаба // Шоста міжнародна науково-практична конференція FOSS Lviv-2016 : збірник наукових праць, 19-22 квітня 2016 року, м. Львів. – С.49-53.
11. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии : в 2-х т. / С.Л. Рубинштейн. – М. : Педагогика, 1989. – Т.ІІ. – С.176.
12. TIMSS 2007 International Mathematics and Science Reports [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://timss.bc.edu/timss2007/PDF/TIMSS2007_InternationalMathematics_Report.pdf, 07.03.2016
13. Цукерман Г.А. Оценка без отметки / Г.А. Цукерман. – Москва-Рига : Педагогический центр «Эксперимент», 1999. – 137 с.

Е.А. Гриб'юк

*Институт информационных технологий и средств обучения
НАПН Украины*

**ПЕРСПЕКТИВИ ВНЕДРЕНИЯ ВАРИАТИВНЫХ
МОДЕЛЕЙ КОМПЬЮТЕРНО ОРИЕНТИРОВАННОЙ
СРЕДЫ ОБУЧЕНИЯ ПРЕДМЕТАМ ЕСТЕСТВЕННО-
МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЦИКЛА
В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ
ЗАВЕДЕНИЯХ УКРАИНЫ**

С учетом специфики диссонанса технических характеристик компьютерной техники, используемой в учебных заведениях, в процессе проектирования отдельных компонентов компьютерно ориентированной среды обучения предметам естественно-математического цикла используются дистрибутивные системы динамической математики. Предлагаются предлагаемые решения – бюджетная альтернатива дорогостоящему программному обеспечению, которое соответствует всем необходимым требованиям и способствует эффективной организации проектно-исследовательской деятельности во время учебно-воспитательного процесса в школе. Анализируется международный опыт и рассматриваются пути решения проблем в контексте проектирования среды обучения и построения вариативных моделей обучения дисциплинам естественно-математического цикла с использованием отдельных компонентов компьютерной ориентированной системы обучения с целью повышения эффективности обучения учащихся. С использованием компьютерно ориентированной среды обучения обеспечивается концентрация учебных ресурсов; многогранность траекторий и результатов формирования необходимых компетентностей; доступность и равенство возможностей учащихся в обучении; полифункциональность взаимодействия субъектов образовательного процесса; ориентацию содержания, форм и технологий подготовки учащихся на интеграцию образовательную, научную, исследовательскую, производственную в условиях учебно-воспитательного процесса.

Ключевые слова: моделирование, вариативные модели, компьютерно ориентированная среда обучения, математика, проектирование, TIMSS, полифункциональность.

О. О. Hrybiuk

*Institute of Information Technologies and Learning Tools
of NAPS of Ukraine*

**PROSPECTS OF INTRODUCTION VARIABLE MODELS
COMPUTER ORIENTED LEARNING ENVIRONMENT
THE SUBJECTS OF NATURAL-MATHEMATICAL CYCLE
IN SECONDARY SCHOOLS OF UKRAINE**

Taking into consideration the particular nature of current dissonance in technical specifications of computer equipment, which is used in public schools, software of dynamic mathematics are used in the process of designing certain components of computer-oriented environment for studying Natural and Mathematical Sciences. The solutions proposed is a cost-effective alternative to expensive software and they meet all the requirements and contribute to effective organization of R&D activities in learning process at school. The research also looks into ways of solving problems with designing learning environment and elaborating variable models of studying Natural and Mathematical Sciences with application of certain components of computer-oriented learning system with the aim of upgrading pupils' performance. The use of computer-oriented learning environment introduces the following advantages: concentration of academic/educational resources; variety of paths and results in forming necessary skills; availability and equality of opportunities for pupils; multifunctional interaction of all parties of educational process; focus on content, form and techniques of preparing pupils for educational, scientific, research, occupational integration in learning process at school.

Key words: modelling, variable models, computer-oriented learning environment, mathematics, engineering, TIMSS, multifunctional.

Отримано: 13.07.2016

І. М. Конет, Р. М. Білик

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
e-mail: konet51@ukr.net; bilyk.roman@kpnpu.edu.ua

ВАГОМИЙ ВНЕСОК У ДИДАКТИКУ ФІЗИКИ

Матеріал публікації присвячений відображенню внеску науковців-методистів Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка (Атаманчука П.С., Ніколаєва О.М.) у розробку та реалізацію концептуальної лінії формування фахових компетентностей майбутнього фахівця фізико-технологічного профілю. При цьому авторами акцентується увага на тому, що специфічним показником найвищої міри виявлення професійних компетентностей та світогляду педагога виступає його авторське педагогічне кредо, яке забезпечується дієвим освітнім прогнозом і тотальним тематично-дидактичним супроводом всіх видів навчально-пізнавальної діяльності студента (лекції, практичні заняття, лабораторні роботи, педагогічна практика, науково-дослідницька діяльність, кваліфікаційна робота, наукова публікація тощо). Стаття є віддзеркаленням масштабної апробації на світовому та вітчизняному рівнях технологічних і теоретичних аспектів забезпечення прогнозованих результатів навчання.

Ключові слова: дидактика фізики, освітній прогноз, контроль, управління, навчально-пізнавальна діяльність, компетентність, світогляд, педагогічне кредо.

Одним із важливих напрямів реформування освіти в Україні є створення передумов для формування освіченої, творчої особистості, компетентного фахівця, здатного до активного життя і самореалізації в сучасному глобалізованому суспільстві. На цьому наголошується в Законі України «Про вищу освіту», Національній доктрині розвитку освіти України в аспекті створення ефективних систем навчання, які відповідали б сучасним рівням обізнаності та професійної компетентності молодого покоління, налаштували б їх на впровадження інноваційних навчальних технологій, здатних забезпечити й задовольнити суспільні та особистісні потреби кожної людини.

Саме під час реалізації цих завдань у 2014 році побачила світ монографія «Управление процессом становления будущего педагога. Методологические основы» загальним обсягом 8,57 ум. друк. арк. [1], автором якої є **Атаманчук Петро Сергійович** – доктор педагогічних наук, професор, заслужений працівник освіти України, дійсний член АНВО України, завідувач кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка.

Монографія є результатом плідних багаторічних наукових досліджень Атаманчука П.С. в галузі формування теоретичних і методологічних основ формування дієвого педагогічного кредо майбутнього вчителя фізики як цілеспрямованого управління процесом професійного становлення майбутнього фахівця на рівнях змістовно-діяльнісних і діяльнісно-особистісних компетентностей і світогляду.

Автором переконливо доведено, що єдиною відмінною рисою процедури формування професійних якостей майбутнього вчителя виступає факт бінарності (засвоюються паралельно два навчальні предмети: «фізика» і «методика викладання фізики») цільових орієнтацій цього, надзвичайно відповідального, процесу. Саме така інноваційна модель лягла в основу змістовних викладок матеріалу цієї монографії, що відбиває узагальнені результати багаторічних авторських досліджень в галузі дидактики фізики.

Монографія структурно складається з 3-ох розділів.

Перший розділ монографії присвячений вирішенню (завдяки обґрунтованому, з позицій особистісно-діялісного підходу, виділенню параметрів і критеріїв засвоєння навчального матеріалу) важливої проблеми – забезпечення об'єктивного контролю в навчанні як єдиного механізму приведення у відповідність пізнавальних можливостей індивіда вимогам навчальної програми, який був би водночас засобом підсиленості, мотивації та результативності у навчанні.

Тільки адекватність вимог і можливостей, що забезпечується відповідними педагогічними технологіями і сценаріями, гарантовано призводить до прогнозованого результату навчально-пізнавальної діяльності (інтелект, світогляд, цінності, духовність та ін.).

У другому розділі монографії знайшов своє відображення дидактичний аспект вирішення проблеми управління процесом навчання.

Атаманчук П.С. у своїх дослідженнях трактує дидактику фізики як науку про оптимізацію і закономірності організації контролю в навчанні; як науку управління цим процесом (управління навчально-пізнавальною діяльністю, предмет якої співвідноситься з процесами здавна корисних установок, прогнозованого рівня обізнаності, створення власної системи цінностей, формування професійного компетентнісного і світоглядного досвіду).

Трактуючи якість як системну методологічну категорію, яка відобразатиме ступінь відповідності результату навчання поставленій меті, а також, спираючись на специфіку особистісних і діялісних орієнтацій будь-якого навчально-пізнавального акту, автору вдалося довести і проілюструвати можливості втілення технологій забезпечення прогнозованих якостей підготовки майбутнього вчителя фізики, що втілено в викладах матеріалу 2-го розділу.

Третій розділ присвячений узагальненню, систематизації і формалізації матеріалу монографії до рівня побудови та ілюстрації можливостей використання дидактичних схем формування предметних і професійних якостей окремого індивіда.

Рецензентами монографії виступили: **С.І. Дисенко** – доктор педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри фізики, теорії і методики навчання фізики Забайкальського державного гуманітарно-педагогічного університету імені М.Г. Чернишевського; **В.П. Сергієнко** – доктор педагогічних наук, професор, дійсний член АНВО України, директор Центру моніторингу якості освіти Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова.

Монографія втілює компетентісний підхід до процедури управління процесами формування авторського педагогічного кредо майбутніх учителів фізико-технологічного профілю у змодельованих та реальних фахових умовах, яка обумовлюється масштабним і глибоким моніторингом переходу від інформаційно-репродуктивних до пошуково-креативних схем навчання [3]. Представлений матеріал (цілеорієнтацій у навчанні; управління навчально-пізнавальною діяльністю) пройшов широку апробацію, рецензування і експертизу (в навчальних закладах України, Росії, Молдови, Словаччини; в ході багатьох наукових конференцій і виставок; у процесі участі в Європейсько-азіатських першостях з наукової аналітики в галузі педагогічних наук) та впроваджений в науково-методичну і навчально-практичну викладацьку діяльність на кафедрі методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка.

У 2015 році побачила світ монографія «**Дидактичні основи формування предметних компетентностей майбутнього вчителя фізики**» загальним обсягом 20,46 ум. друк. арк. [2], автором якої є **Ніколаєв Олексій Михайлович** – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної галузі.

Монографія є результатом багаторічних наукових досліджень Ніколаєва О.М. у галузі формування предметних компетентностей майбутнього вчителя фізики, його готовності до здійснення експериментальної діяльності у навчанні фізики засобами навчального фізичного експерименту.

Автором доведено та обґрунтовано ефективність використання завдань рівневого характеру в системі формування вчителем світоглядних якостей учня з фізики.

Монографія складається з 5-ти розділів.

У розділі 1 «**Психолого-педагогічні основи формування предметних компетентностей у системі підготовки майбутнього вчителя фізики**» автором розглянуто компетентність як педагогічну категорію дидактики. Проведено ретроспективний аналіз формування фахових компетентцій майбутніх учителів фізики з позицій компетентнісного підходу, як вітчизняними так і зарубіжними науковцями [2]. Репрезентовано предметну та професійну компетентності як головні показники якості майбутнього учителя фізико-технологічного профілю.

У розділі 2 «**Теоретичні та методичні засади формування предметних компетентностей студентів вищих педагогічних навчальних закладів**» описано дидактичні закономірності формування предметних компетентностей майбутніх учителів фізико-технологічного профілю. Обґрунтовано теоретичні основи створення освітнього (навчального) середовища з фізики як сфери життєдіяльності студента. Особливу увагу приділено шляхам організації результативного навчання в системі формування предметних компетентностей.

Розділ 3 «**Методичний та технологічний ракурси управління процесом компетентнісного становлення майбутнього вчителя фізики**» присвячено дослідженню освітнього середовища з фізики та його складових компонентів на основі впровадження компетентнісного підходу. Розглянуто технологію формування професійних знань майбутнього учителя фізики в умовах особистісно орієнтованого навчання фізики. Визначено основні характеристики та частини (інформаційно-технологічна та матеріально-технічна) освітнього середовища з фізики, шляхи його формування. Здійснено аналіз залежності якісних знань учнів з фізики від рівня отриманих ними знань на уроках природничо-математичного циклу молодшої та основної школи.

Визначено головні завдання особистісно орієнтованого навчання, історію розвитку його основних положень, розглянуто призначення контролю навчальних досягнень в умовах особистісних орієнтацій навчального процесу. Проведено детальний аналіз проблеми здійснення контролю навчальних досягнень учнів.

У розділі 4 «**Авторське педагогічне кредо як показник компетентності майбутнього вчителя фізики**» досліджено шкільний навчальний фізичний експеримент як органічну складову методичної системи навчання фізики, яка забезпечує формування в учнів необхідних практичних умінь, дослідницьких навичок та особистісного досвіду експериментальної діяльності. Розглянуто класифікацію навчального фізичного експерименту та підходи провідних науковців щодо його змісту.

Розкрито зміст «педагогічного кредо» майбутнього вчителя фізики, яке становить собою поєднання найвищих рівнів професійних компетентностей та світогляду фахівця.

Досліджено зміст та умови формування професійної та фахової компетентностей майбутнього фахівця, наведено авторську позицію щодо системи формування фахової майстерності.

У розділі 5 «**Інноваційні технології управління якістю компетентнісного становлення майбутнього вчителя фізики**» розглянуто складові фахової підготовки майбутнього вчителя фізики, виділено предметну компетентність як професійно орієнтовану діяльність, спрямовану на створення якісно нових знань. Наведено погляди відомих дослідників на зміст виділених нами предметних компетентностей майбутнього вчителя фізики.

Проведено аналіз змісту світогляду людини; встановлено технологію контролю сформованості світоглядної складової предметної компетентності майбутнього вчителя фізики.

Наведено методику проведення робіт лабораторного практикуму на основі використання бінарної навчальної програми та завдань рівневого характеру [1]. Розглянуто

діяльність майбутнього вчителя з опорою на традиційну структуру навчального фізичного експерименту.

Рецензентами монографії виступили: **С.П. Величко** – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка; **О.І. Іваницький** – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики та методики її викладання Запорізького національного університету; **В.В. Мендерський** – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка; **В.П. Сергієнко** – доктор педагогічних наук, професор, дійсний член АНВО України, директор Центру моніторингу якості освіти Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова.

Монографія адресована магістрантам, аспірантам, докторантам, викладачам та вчителям, які цікавляться професійно-компетентнісними основами становлення майбутнього учителя фізики.

Монографія втілює компетентнісний підхід до навчання у контексті формування професійно-світоглядних якостей та методичної компетентності майбутніх учителів фізики [2]. Апробовані матеріали дослідження впроваджені в науково-методичній і навчально-практичній викладацькій діяльності на кафедрі методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка та інших вищих педагогічних навчальних закладів України.

Безперечно, вищезгадані монографії є вагомим внеском у сучасну дидактику фізики і будуть корисними для широкого кола викладачів фізики вищих навчальних закладів, коледжів, ліцеїв, гімназій і шкіл, студентів, науковців та всіх, хто цікавиться педагогічними проблемами фізичної освіти.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Управление процессом становления будущего педагога. Методологические основы : монография / П.С. Атаманчук. – Германия : Palmarium Academic Publishing, 2014. – 137 с.
2. Николаев О.М. Дидактические основы формирования предметных компетентностей будущего учителя физики : монография / О.М. Николаев. – Кам'янець-ГПдільський : ТОВ «Друкарня «Рута», 2015. – 352 с.
3. Педагог-физик XXI века. Основы формирования профессиональной компетентности : монография / П.С. Атаманчук, К.Г. Никифоров, А.А. Губанова, Н.Л. Мыслинская. – Калуга-Каменец-Подольский : Издательство КГУ им. К.Э. Циолковского, 2014. – 268 с.

И. М. Конет, Р. Н. Билык

*Каменец-Подольский национальный университет
имени Ивана Огиенко*

ВЕСОМЫЙ ВКЛАД В ДИДАКТИКУ ФИЗИКИ

Материал публикации посвященный отражению вклада ученых-методистов Каменец-Подольского национального университета имени Ивана Огиенко (Атаманчука П.С., Николаева А.Н.) в разработку и реализацию концептуальной линии формирования профессиональных компетенций будущего специалиста физико-технологического профиля. При этом авторами акцентируется внимание на том, что специфическим показателем высшей меры выявления профессиональных компетентности и мировоззрения педагога выступает его авторское педагогическое кредо, которое обеспечивается эффективным образовательным прогнозом и тотальным тематическим и дидактическим сопровождением всех видов учебно-познавательной деятельности студента (лекции, практические занятия, лабораторные работы, педагогическая практика, научно-исследовательская деятельность, квалификационная работа, научная публикация и т.п.). Статья является отражением масштабной апробации на мировом и отечественном уровнях технологических и теоретических аспектов обеспечения прогнозируемых результатов обучения.

Ключевые слова: физика, дидактика физики, образовательный прогноз, контроль, управление, учебно-позна-

вательная деятельность, компетентность, мировоззрение, педагогическое кредо.

I. M. Konet, R. M. Bilyk

Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University

SIGNIFICANT CONTRIBUTION TO THE DIDACTICS OF PHYSICS

Material publication dedicated to the display of academic input, trainers Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University (Atamanchuk P.S., Nikolayev O.M.) in the development and implementation of conceptual lines forming professional competence of professional physical and technological profile. The author focuses on what the author's pedagogical

credo serves a specific indicator of highest degree detection of professional competence and philosophy teacher, and the quality it provided an effective educational outlook and pervasive context-didactic support all kinds of teaching and learning of the student (lectures, practical classes, laboratory work, teaching practice, research activities, qualification work, scientific publication, etc.). The article reflects the large-scale testing of the global and national levels of technical and theoretical aspects of the projected learning outcomes.

Key words: physics, physics pedagogy, educational prognosis, monitoring, management, educational and cognitive activity, competence, ideology, creed pedagogical.

Отримано: 19.09.2016

УДК 373.5.16:53

О. М. Корець

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова
e-mail: korets@mail.ru

АНАЛІТИКА ДОСЛІДЖЕНЬ З ПРОБЛЕМ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТРУДОВОГО НАВЧАННЯ І ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН

У статті проведений аналітичний огляд наукових досліджень щодо проблем фахової підготовки майбутніх учителів трудового навчання і технологій, зосереджуючись на ролі і місці вивчення фундаментальних дисциплін. Визначено основні передумови фахової підготовки вчителів, які розглянуті у дисертаційних дослідженнях, присвячених проблемам розвитку трудового навчання, формування його структури та змісту в основній і старшій загальноосвітній школі. Водночас, відображені основні дослідження щодо вивчення міжнародного досвіду підготовки вчителів цього навчального предмету в країнах Північної Європи, на підставі чого виокремлені позиції, які мають бути корисні для впровадження до освітньої галузі «Технології». Представлені в анотованому вигляді дослідження, які присвячені особистісно орієнтованій професійній підготовці вчителів технологій, питанням і формуванням інформаційної культури, понять художнього проектування, етнодизайну, роботи з учнями з позашкільних навчальних закладах, методичних основ безпеки життєдіяльності, метрології, конструювання й моделювання одягу, технічної творчості, та інше.

Ключові слова: компетентність, технічна підготовка, фундаментальні дисципліни, професійна підготовка, модель, формування.

Актуальність і доцільність дослідження викликана аналітичним оглядом системних досліджень з проблем фахової підготовки майбутніх учителів трудового навчання і технологій у процесі вивчення фундаментальних дисциплін, що зумовлено наступними суперечностями:

- професійною спрямованістю фундаментальних дисциплін у системі підготовки учителів трудового навчання і технологій та відсутністю розробленої методичної системи її реалізації;
- між чинною реалізацією компетентнісного підходу у системі підготовки педагогічних кадрів і відсутністю концепції щодо ролі і місця у ній фундаментальних дисциплін;
- між необхідністю формування технічної компетентності майбутніх учителів трудового навчання і технологій та відсутністю усталених підходів щодо структури, змісту та обсягу вивчення фундаментальних дисциплін.

Системного дослідження формування професійної компетентності майбутніх учителів технологій у процесі вивчення фундаментальних навчальних дисциплін не здійснювалося, хоча фрагментарно це згадується у наукових працях А. Касперського [1], Д. Коломійця [2], М. Корця [3]. У дисертаційному дослідженні [2] обґрунтовується інтеграція знань з природничо-математичних і спеціальних дисциплін у професійній підготовці вчителів трудового навчання. Визначено наступні основні шляхи інтеграції знань: розв'язання міждисциплінарних задач і засвоєння виконання комплексних завдань; проведення навчально-комплексних спостережень; організація олімпіад і конкурсів. Беручи за реперну позицію ці дослідження, розробка методичних засад формування технічної компетентності майбутніх вчителів технологій має базуватися на інтегрованому підході із урахуванням фундаменталізації фізико-математичних навчальних дисциплін, забезпечувати наступність у змісті і формах професійної підготовки учителів технологій.

Проаналізуємо насамперед наукові дослідження за останнє десятиріччя, які були присвячені розвитку та вдосконаленню змісту освітньої галузі «Технології» для загальноосвіт-

вітніх шкіл. Так, стан та розвиток трудового навчання вивчав Гаргін В.В. [4], внаслідок чого уточнено сутність, мета та завдання, досліджено провідні тенденції та основні етапи розвитку методики трудового навчання в Україні як невід'ємної складової педагогічної науки. Вивчено наукову спадщину та систематизовано основні наукові погляди Д. Тхоржевського як провідного вітчизняного фахівця в галузі методики трудового навчання. Водночас, досліджено сучасний етап розвитку методики трудового навчання в умовах модернізації технологічної освіти в Україні, охарактеризовано надбання сучасних науковців у галузі методики трудового навчання.

У дисертаційному дослідженні Юрженко В.В. обґрунтовані [4] теоретичні засади формування змісту й структури освітньої галузі «Технології» в основній школі, які полягають у культуро відповідності змісту і його діяльнісній основі та системності й синергетичності структури на основі фрактальної побудови. Педагогічна система освітньої галузі «Технології» і предметів, що входять у цю галузь представлена через: структуру змісту на основі системності й синергетичності та пізнавальних можливостей учнів, цілеспрямоване формування техніко-технологічної культури, емоційну регуляцію творчо-пізнавальної діяльності учнів.

Терещук А.І. [4] у своїх дослідженнях обґрунтував структуру та зміст технологічної підготовки у загальноосвітній школі на рівні стандарту, теоретико-методологічні засади їх модернізації у процесі профільної технологічної підготовки старшокласників, методичну систему технологічної підготовки учнів старшої загальноосвітньої школи.

Численні праці науковців були присвячені дослідженню професійної підготовки вчителів технологій. Так, Корець М.С. [3] обґрунтував концепцію підготовки вчителів трудового навчання, а також розробив цілісну модель технічної підготовки вчителів цього фаху на різних освітньо-кваліфікаційних рівнях. Ним визначено структуру та зміст основних інтегрованих курсів технічного напрямку, які розкривають особливості технічної підготовки вчителів трудового навчання в умовах неперервної освіти. Водночас розкрито шляхи та дидактичні умови розвитку творчого потенціалу майбутніх вчителів для освітньої галузі «Технології»,

з урахуванням чого побудована структурно-функціональна модель такої системи.

Міжнародний досвід підготовки вчителів технологій системно вивчав І.В. Жерноклеєв [4]. Ним здійснено всебічне дослідження системи підготовки майбутніх учителів технологій у країнах Північної Європи. Визначені генеза, сутність, головні зовнішні і внутрішні чинники функціонування і розвитку системи підготовки майбутніх учителів технологій у країнах Північної Європи. Доведена висока результативність стійких інтеграційних зв'язків між навчальними закладами різних північноєвропейських країн у програмах академічних обмінів. Надалі розкрито регіональні особливості організації і розвитку системи підготовки учителів технологій у північноєвропейських вищих навчальних закладах, де здійснюється процес підготовки майбутніх вчителів технологій на основі демократично-законодавчих підходів, яким передувала повномасштабна модернізація технологічної освіти на основі застосування сучасних технологій. Система підготовки майбутніх учителів технологій у Північних країнах Європи є оригінальною системою зі своїми власними організаційними структурами, формами, змістом і т.д., які обумовлені специфічними рисами історичного розвитку північноєвропейських країн з власними пріоритетами, але кожна з національних систем цих країн піддає впливу ззовні, здобуває нові риси, засвоює інші цінності.

У дисертації Цина А.Ю. [4] здійснено психолого-педагогічне обґрунтування, розробку й перевірку ефективності теоретичної концепції, експериментальної моделі методики особистісно орієнтованої професійної підготовки майбутніх учителів технологій. Визначено методологічні та теоретичні засади особистісно орієнтованої професійної підготовки майбутнього вчителя технологій. Розроблено концептуальні підходи до обґрунтування поняттєво-категоріального апарату дослідження проблем професійної підготовки майбутніх учителів технологій.

Теоретичне узагальнення і запропоновані шляхи вирішення проблеми професійної підготовки вчителя трудового навчання до формування в учнів системи знань сучасного аграрного виробництва з позицій компетентнісного підходу провів Грітченко А.Г. [4], впровадивши в освітній процес концептуальну модель професійної підготовки майбутнього вчителя трудового навчання. При цьому були визначені основні принципи відбору змісту та особливості методики відповідної підготовки фахівця у вищому навчальному закладі.

У дисертаційному дослідженні Макаренко Л.Л. [4] розглядається формування інформаційної культури учителів технологій в глобальному інформаційному суспільстві, описуються тенденції модернізації освіти в навчально-дисциплінарній динаміці, розкривається сутність феномену «інформаційна культура». Побудовано концепцію дослідження процесу формування інформаційної культури, визначено роль інформаційно-освітнього середовища як само регуляційної педагогічної системи; проаналізовано електронні освітні ресурси як комплексний засіб формування інформаційної культури.

Бровченко А.І. [4] науково обґрунтував концептуальні засади підготовки студентів у галузі етнодизайну, які передбачають наповнення змісту технологічної освіти гуманітарними, культурологічними та художньо-естетичними компонентами. Обґрунтована й експериментально апробована модель формування фахової компетентності з основ етнодизайну у майбутніх учителів трудового навчання.

У дослідженнях Кадубовської С.С. [4] проаналізовано різні підходи до процесу формування понять у вітчизняній та зарубіжній психолого-педагогічній літературі, з'ясовано особливості формування понять з художнього проектування. Перевірено структурно-функціональну модель формування образів-понять з художнього проектування у майбутніх учителів технологій, охарактеризовано її компоненти. Розроблено методику формування образів-понять з художнього проектування та окреслено педагогічні умови їх використання.

Слабко В.М. [4] визначив дидактичні умови підготовки майбутніх учителів технологій з основ дизайну у вищих педагогічних навчальних закладах, серед яких виділено компоненти (організаційний, змістовий, мотиваційний), що включають за-

безпечення активної творчої діяльності студентів, забезпечення єдності теоретичної і практичної підготовки з основ дизайну, удосконалення мети, завдань, змісту, форм, методів і засобів, розвиток інтересу до майбутньої професійної діяльності.

Стан підготовки майбутніх учителів технологій до роботи з учнями в позашкільних навчальних закладах у педагогічній теорії та її здійснення на практиці дослідив Благосмислов О.С. [4]. Ним обґрунтовано модель, зміст, методичне забезпечення та організаційно-педагогічні умови: систематична позитивна мотивація на професійну діяльність у позашкільних закладах, обґрунтування змісту та технології теоретичної, практичної і методичної підготовки студентів до роботи у цьому типі освітніх закладів; формування у майбутніх учителів уміння застосовувати особистісно орієнтовані методики у позашкільних закладах, здатності до систематичного вивчення та врахування індивідуальних особливостей у позашкільній науково-технічній творчості.

Немченко Ю.В. [4] розробив та теоретично обґрунтовано методичну систему підготовки майбутніх учителів технологій з основ безпеки життєдіяльності. З'ясовано психолого-педагогічні особливості формування у студентів професійних компетенцій з основ безпеки життєдіяльності та визначено оптимальні умови їх розвитку, а також розроблено елементи методичної системи підготовки студентів з основ безпеки життєдіяльності людини, яка розбудована на основі впровадження активних методів навчання та використання інформаційних технологій.

У дослідженні Нижника О.В. [4] містяться результати проблеми формування у майбутніх учителів технологій метрологічних знань і умінь. Для удосконалення формування метрологічних знань і умінь доведена необхідність уведення до навчального плану підготовки бакалаврів технологічної освіти навчальної дисципліни «Основи метрології» вивчення якої закладає фундамент для подальшого розвитку метрологічних знань і умінь студентів у процесі навчання технологічними дисциплінами та загальної фізиці.

Гуменюк Т.Б. [4] запропонувала теоретично обґрунтовану модель предметно-орієнтованого середовища навчального процесу з конструювання і моделювання одягу, розробила та обґрунтувала методику навчання відповідної дисципліни шляхом створення навчально-методичного комплексу та технологізації предметної методики навчання, здійснила добір та структурування навчального матеріалу.

Косак І.В. [4] науково обґрунтувала особливості формування професійної компетентності майбутніх учителів технологій у процесі навчання конструюванню і моделюванню одягу. Визначені концептуальні засади та запропонована модель відповідної методичної системи. Тут обґрунтовано та розроблено методику професійної компетентності майбутніх учителів технологій у процесі навчання конструюванню та моделюванню одягу, визначені концептуальні засади та запропонована модель відповідної методичної системи.

Розробці системи оцінювання навчальних досягнень майбутніх учителів технологій, яка сприяє підвищенню якості графічної підготовки студентів, дає змогу налагодити зворотній зв'язок, формує навички самоконтролю та самооцінки студентів в вищих педагогічних навчальних закладах було присвячено дослідження Титової Н.М. [4].

Сіткар Т.В. [4] дослідив проблему моніторингу фахових знань майбутніх вчителів технологій з використання інформаційно-комунікаційних технологій. Проаналізовано стан досліджуваної проблеми у філософських, педагогічних та психологічних джерелах, визначено основні вимоги до моніторингу фахових знань майбутніх учителів технологій з використання інформаційно-комунікаційних технологій. Розроблено, теоретично обґрунтовано та експериментально перевірено методику підготовки та моніторингу знань майбутніх учителів технологій за допомогою інтелектуальної навчальної системи, визначено критерії та рівні засвоєння знань майбутніми вчителями технологій.

У працях Щирбул О.М. [4] визначено, теоретично обґрунтовано та експериментально перевірено педагогічні умови професійної підготовки майбутніх учителів трудового навчання до організації технічної творчості учнів основної

школи. Розроблено модель професійної підготовки майбутніх учителів трудового навчання до організації технічної творчості учнів основної школи, що охоплює мету, зміст підготовки, форми проведення занять, засоби контролю, самоконтролю й корекції знань, умінь і навичок студентів, компоненти, критерії, показники та рівні готовності, педагогічні умови.

Яровий К.О. [4] довів необхідність розвитку мислення вчителя трудового навчання як однієї з найважливіших професійних якостей і необхідної умови його професійної готовності. Визначено сутність та умови розвитку технічного мислення в майбутніх учителів трудового навчання під час вивчення спеціальних дисциплін і виявлено його особливості з позиції загальної теорії мислення. Проведено аналіз концепцій розвивального навчання та розкрито особливості організації навчального процесу в його межах за допомогою системи навчально-пізнавальних задач. Виділено принципи побудови системи задач: поступове зростання їх складності, їхньої спрямованості на розвиток усіх компонентів технічного мислення, орієнтування задач на сучасні проблеми техніки.

Таким чином, нами проведено аналітичний огляд наукових досліджень, які були представлені у вигляді захищених дисертацій, з проблем фахової підготовки вчителів трудового навчання і технології, зосереджуючи увагу при цьому ролі вивчення фундаментальних дисциплін. Відправною точкою при цьому, взяте дослідження з проблем саме розвитку трудового навчання, формування його структури та змісту.

Список використаних джерел:

1. Касперський А.В. Радіоелектроніка в системі формування фізичних і технічних знань у середніх загальноосвітніх та вищих педагогічних навчальних закладах : автореф. дис. ... докт. пед. наук : 13.00.02 / А.В. Касперський. – К., 2003. – 39 с.
2. Коломієць Д.І. Інтеграція знань з природничо-математичних і спеціальних дисциплін у професійній підготовці учителя трудового навчання : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Д.І. Коломієць. – К., 2001. – 20 с.
3. Корець М.С. Науково-технічна підготовка вчителів для освітньої галузі «Технології» : монографія / М.С. Корець. – К. : НПУ, 2002. – 258 с.
4. Корець О.М. Формування технічної компетентності майбутніх учителів технологій у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / О.М. Корець. – К., 2015. – 188 с.

А. М. Корець

*Национальный педагогический университет
имени М. П. Драгоманова*

АНАЛІТИКА ІССЛЕДОВАНИЙ ПО ПРОБЛЕМАМ ПРОФЕСІОНАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ТРУДОВОГО ОБУЧЕННЯ І ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОЦЕСІ ІЗУЧЕННЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН

В статті проведено аналітичний огляд наукових досліджень по проблемам професійної підготовки

будущих учителей трудового обучения и технологий, сосредотачиваясь на роли и месту изучения фундаментальных дисциплин. Определены основные предпосылки профессиональной подготовки учителей, которые рассмотрены в диссертационных исследованиях, посвященных проблемам развития трудового обучения, формирования его структуры и содержания в основной и старшей общеобразовательной школе. В то же время, отражены основные исследования по изучению международного опыта подготовки учителей этого учебного предмета в странах Северной Европы, на основании чего выделены позиции, которые должны быть полезны для внедрения в образовательной области «Технологии». Представленные в аннотированном виде исследования, посвященные лично ориентированной профессиональной подготовке учителей технологий, вопросам и формированием информационной культуры, понятий художественного проектирования, этнодизайна, работы с учащимися с внешкольных учебных заведениях, методических основ безопасности жизнедеятельности, метрологии, конструирования и моделирования одежды, технического творчества, и другое.

Ключевые слова: компетентность, техническая подготовка, фундаментальные дисциплины, профессиональная подготовка, модель формирования.

О. М. Koretz

National Pedagogical Dragomanov University

ANALYSIS OF RESEARCH ON PROBLEMS OF PROFESSIONAL PREPARATION OF FUTURE TEACHERS OF LABOR AND TECHNOLOGIES IN LEARNING PROCESS STUDY FUNDAMENTAL DISCIPLINES

In the article an analytical review of scientific researches on problems of professional training of future teachers of labour training and technology, focusing on the role and place of studying fundamental disciplines. The basic prerequisite for the professional training of teachers, which are discussed in the dissertation research, devoted to problems of development of labour training, formation of its structure and content in primary and secondary school. At the same time, reflects the main research for the study of international experience of training teachers of this school subject in the Nordic countries, on the basis of which selected items, which should be useful for implementation in the educational area "Technology". Antivenom presented in the form of research on the personality-oriented professional training of teachers of the technologies, issues and formation of information culture, concepts of artistic design, ethno design, work with students with non-school educational institutions, methodological foundations of life safety, Metrology, design and styling, technical creativity, and more.

Key words: competence, technical training, fundamental discipline, training, model of formation.

Отримано: 27.05.2016

УДК 378

А. П. Кудін, В. Я. Кархут, Т. М. Кудіна

*Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова
e-mail: kudin@npu.edu.ua*

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ІНТЕРАКТИВНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ

У статті описана структура інтерактивної інформаційної системи – самонавчаючого розв'язника задач з класичної механіки, виготовленого за допомогою технології Flash. Розписані типові проблеми які виникають у студентів математичних спеціальностей при вивченні основних розділів теоретичної механіки та запропоновані шляхи їх вирішення засобами сучасних інформаційних технологій. Описана систематизація задач стандартного типу з трьох розділів механіки: статика, кінематика і динаміка. На прикладі однієї задачі типу А показана методика користування розв'язника. Описана логічна схема та різні варіанти проходження задачі студентами. Показані можливості у використанні розв'язника для самостійної роботи студентів математичних спеціальностей педагогічних університетів.

Ключові слова: класична механіка, розв'язник задач, самостійна робота, інтерактивні технології.

Постановка проблеми. За чинними навчальними планами викладання теоретичної фізики (класичної механіки) студентам математикам у педагогічних університетах має специфічні особливості, які потрібно враховувати у процесі організації навчання. З одного боку, студенти математичних спеціальностей мають достатньо розвинені навички застосування математичного апарату до розв'язання фізичних задач. Це зумовлено вивченням ними широкого кола дисциплін матема-

тичного циклу і в достатньо великому обсязі. Проте, з іншого боку, через відсутність вивчення фізики на молодших курсах у студентів-математиків спостерігається недостатня обізнаність з різноманітними фізичними тілами (балка, опора, опори і т.д.) і основними фізичними термінами (сила, реакція опори, натяг, тяжіння і т.д.). У результаті спостерігаються складності при побудові рисунку до задачі, без чого розв'язати більшість задач з механіки практично не можливою. Труднощі також

викликає засвоєння логіки розв'язання фізичних задач з класичної механіки, що зумовлено, зокрема, незнанням основних фізичних законів. Тому перед викладачами постає завдання навчити студентів математиків розв'язувати стандартні задачі з класичної механіки, сформувавши у них при цьому «фізичне» мислення на протязі короткого терміну навчання – одного семестру. Зрозуміло, що це можливо лише при умові інтенсифікації навчального процесу.

Відповідно до Болонських документів одним з шляхів інтенсифікації процесу є підвищення ролі самостійної навчальної роботи студентів. Так, кредитно-модульна система передбачає зростання частки самостійної роботи, яка має становити від 1/3 до 2/3 загального навчального часу [1]. Таким чином, розробка інтерактивних засобів навчання, які є основою організації самостійної діяльності студента, є актуальним навчальним питанням для вищої школи.

Інтерактивне навчання – це специфічна форма організації пізнавальної діяльності, яка має передбачуваний мету – створити комфортні умови навчання, за яких кожен учень відчуває свою успішність, інтелектуальну спроможність [2, с.9]. Надмірне вживання інтерактивних методів в аудиторному навчальному процесі перевантажує студентів і зменшує роль і ефект традиційних методів. Проте, в рамках самостійної роботи інтерактивні засоби навчання надають можливість зацікавити студента до навчання. Також дані засоби можуть гармонійно доповнити навчальний процес, беручи на себе функції самоконтролю та самоперевірки студента, повторення вивченого матеріалу, реалізації творчого потенціалу.

Аналіз останніх досліджень. В останні роки все більше місце серед технологій навчання займають інтерактивні технології, які забезпечують тіснішу взаємодію студентів і засобів навчання, а також значно посилюють навчальну мотивацію студента. Значний поштовх у розвитку інтерактивних засобів навчання дало впровадження в навчальний процес інформаційних технологій та комп'ютерної техніки.

Дані технології дають можливості реалізувати такі засоби навчання як: комп'ютерні системи тестування, відеолекції, інтерактивні розв'язники задач, ігри навчального характеру та ін. Прикладом використання даних технологій у сфері теоретичної механіки можуть бути демоверсії дистанційних курсів з статика твердого тіла, кінематики точки та твердого тіла, динаміка точки та механічної системи, розроблені Київським політехнічним інститутом. На даних курсах представлені тести, наочні матеріали, практичні завдання, частину з яких можна переглянути сайті [3].

Прикладом інтерактивного розв'язника може бути також «Комп'ютерно-орієнтований розв'язник задач з фізики для вступників», розроблений Жабєєвим Г.В. та Кудіним А.П. в HTML і Java Script [4]. Даний комплекс може бути використаний як у мережі (Інтернет/Інтранет), так і на окремому персональному комп'ютері (на CD-диску). Зміст задач розв'язника склали задачі з шкільного курсу фізики.

Метою даної роботи була розробка на основі програмного забезпечення Adobe Flash Professional та Action Script самонавчаючого розв'язника задач теоретичної фізики (класичної механіки) для студентів математичних спеціальностей педагогічних університетів.

Основний матеріал. Розроблений нами самонавчаючий розв'язник задач з класичної механіки включає в себе три типи задач (табл. 1).

Кількість задач у розв'язнику

Розділ курсу	Кількість задач кожного типу		
	Тип А	Тип В	Тип С
Статика	4	16	38
Кінематика	4	16	40
Динаміка	4	16	40
Всього	12	58	118

Перший тип (тип А) являє собою покроковий розв'язок задачі, де кожен крок є етапом алгоритму розв'язання задач з класичної механіки. Студент на кожному з кроків вибирає з поданих відповідей на запитання правильні, а на останньому

кроці вводить числовий розв'язок задачі. Задача другого типу (тип В) містить в собі тільки умову задачі і форму для введення кінцевого результату. Сам покроковий процес розв'язання студент має виконати самостійно, спираючись на алгоритм задачі першого типу. Набір задач третього типу (тип С) являє собою подані умови задач разом із розв'язками. Задачі даного типу студент має розв'язувати повністю самостійно, ґрунтуючись на навичках отриманих при розв'язанні задач типів А і В. Таким чином, розв'язник містить 188 задач стандартного виду, розв'язок яких можна звести до типового алгоритму.

В основі побудови логічних схем розв'язання задач типу А лежить теорія адаптивних систем оцінювання та технологій інтелектуального навчання. Головними елементами інтелектуального навчання є адаптивне планування, інтелектуальний аналіз розв'язків і підтримка розв'язування задач [5, с.52]. Застосування адаптивного планування в схемі розв'язання задачі дозволяє задати студенту навчальну траєкторію. Іншими словами, студенту подається оптимальна спланована послідовність модулів знань для навчання та роботи з визначеним порядком опрацювання навчальних завдань.

Інтелектуальний аналіз розв'язків дозволяє реагувати на поточні відповіді студента під час розв'язку задачі. При неправильній відповіді надається підказка, яка вибирається залежно від характеру помилки у відповіді студента. Підтримка інтерактивного розв'язування задач надає студенту інтелектуальну допомогу на кожному кроці розв'язування – від натяків до прямих вказівок щодо виконання кроку. Елементи даних технологій використані для виготворення задач типу А.

Розглянемо одну з логічних схем розв'язання задачі типу А (рис. 1).

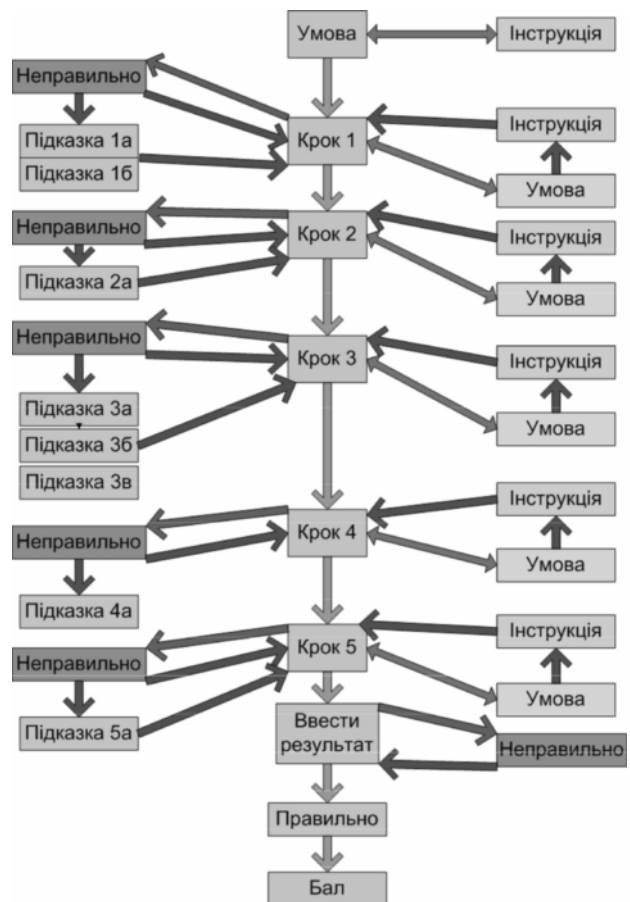


Рис. 1. Логічна схема розв'язання задачі типу А

Розглянемо дію схеми на прикладі конкретної задачі. На початковому слайді відображається умова і рисунок до задачі:

«Електрична лампа D масою $m = 1$ кг підвішена до стелі на шнурі AC і відтягнута до стіни мотузкою AB . Визначити силу натягів вірвовки і шнура, якщо $\alpha = 45^\circ$, $\beta = 120^\circ$ ».

Тут же студент може перейти до слайду із інструкцією до розв'язання задачі із текстом:

1. Розв'язок задачі передбачає 7 кроків.
2. Крок – це певний етап алгоритму розв'язку подібних задач (Стандартного виду).
3. Крок сформульований у формі запитання. Під час відповіді на кожне запитання є можливість переглянути умову задачі і початковий рисунок, натиснувши на кнопку «Показати умову».
4. При виборі правильної відповіді нараховується бал, який вказаний для конкретного кроку, і автоматично здійснюється перехід до наступного кроку.
5. При виборі неправильної відповіді знімається 1 штрафний бал за кожну неправильну відповідь.
6. У цьому випадку є можливість скористатись підказкою (за це бали не знімаються).
7. На останньому кроці необхідно з клавіатури ввести розраховане число. За кожну неправильну відповідь знімається 1 штрафний бал і надається ще одна спроба ввести відповідь.
8. Останнє вікно показує результат за такою шкалою (табл. 2):

Таблиця 2.

Шкала розподілу балів в розв'язку

Кількість балів	Оцінка
14-15	Відмінно
12-13	Добре
7-11	Задовільно
Менше 7	Незадовільно

Після перегляду студент може повернутися до перегляду умови задачі. Після перегляду умови він переходить до першого кроку розв'язання задачі. Тест кроку 1:

Крок 1. «Рівновагу якого вузла потрібно розглянути в задачі?».

На цьому етапі студент також має можливість ще раз переглянути умову та інструкцію і знову повернутися до слайду із текстом питання кроку 1. На етапі – крок 1 – студент має вибрати із поданих варіантів відповіді правильний. При неправильній відповіді студент переводиться на слайд із повідомленням: «Відповідь неправильна» і нараховується штрафний бал. Надалі студент може знову повернутися до кроку 1 і відповісти знову або скористатись підказкою (за що штрафний бал не нараховується), що містить відповідні методичні вказівки залежно від обраного неввірного варіанту. Текст підказки 1а для неправильного варіанту 1: «Точка В – це точка, в якій мотузка прикріплена до стіни. А в задачі розглядається умова рівноваги лампочки масою m , вага якої (як сила) проходить через точку А».

Текст підказки 1б для неправильного варіанту 2: «Точка С – це точка, в якій шнур прикріплений до стелі. А в задачі розглядається умова рівноваги лампочки масою m , вага якої (як сила) проходить через точку А».

При виборі правильної відповіді студенту нараховується k балів і відбувається перехід до кроку 2: «Скільки сил діє на лампу?».

Текст підказки 2а для неправильного варіанту 1: «У системі окрім тіла масою m , існує:

Мотузка це жорсткий зв'язок, який обмежує рух лампочки (на відстань більшу за АВ від стіни віддалити неможливо).

Шнур це жорсткий зв'язок, який обмежує рух лампочки (на відстань більшу за АС від стелі віддалити неможливо).

У механіці зв'язки замінюються силами, що діють з боку зв'язків (сили реакції зв'язків або сили натягу зв'язків)».

Надалі ми розглянемо зміст наступних кроків та підказок до них.

Крок 3: «Покажіть як напрямлені сили».

Текст підказки 3а для неправильного варіанту 1: «У механіці мотузка (як зв'язок) замінюємо силою, що діє з боку зв'язку на вузол А. Сила реакції В напрямлена в протилежну до напрямку дії на зв'язок тіла (лампочки)».

Текст підказки 3б для неправильного варіанту 2: «У механіці шнур (як зв'язок) замінюємо силою, що діє з боку зв'язку на вузол А. Сила реакції В напрямлена в протилежну до напрямку дії на зв'язок тіла (лампочки)».

Текст підказки 2в для неправильного варіанту 3: «Сила ваги – це сила з якою тіло тисне на опору або розтягує підвіс (зв'язок). Направлена сила ваги як сила тяжіння (mg) до центру Землі, що знаходиться в даній моделі внизу».

Крок 4: «Де буде розміщений центр координат?»

Текст підказки 4а для неправильного варіанту 1: «Система координат вибирається довільним чином, однак найзручнішим є таке положення, при якому початок координат збігається з точкою, в якій перетинаються лінії дії збіжної системи сил».

Крок 5: «Вкажіть рівняння рівноваги».

Текст підказки 5а для неправильного варіанту 1: «Умова рівноваги: сума проєкцій всіх сил на всі осі координат рівна нулю. У нашому випадку присутня плоска система сил, тому сум проєкцій сил буде дві».

Подана логічна схема має покрокову структуру, в якій кожен крок представляє конкретний етап алгоритму розв'язання задачі з класичної механіки стандартного типу. Нарахування балів на кожному наступному кроці аналогічне кроку 1. На останньому кроці студенту пропонується ввести кінцевий розв'язок задачі у числовій формі: « $T_B = T_C =$ ». При введенні неправильного результату нараховується штрафний бал і відбувається перехід на слайд з повідомленням – «Відповідь неправильна. Перевірте розрахунки ще раз», звідки можна повернутися до попереднього слайду. При введенні правильної відповіді студенту видається повідомлення про вірну відповідь і виводиться слайд із результатом. Результат виводиться в форматі «Відмінно-добре-задовільно-незадовільно», де кожна оцінка співвідноситься певній кількості набраних студентом балів, попередньо визначеній у таблиці оцінювання.

Задача типу В містить у собі слайд з умовою, аналогічно до задачі типу А, інструкцію до виконання та поле для введення результату (рис. 2). Тут студенти можуть самостійно розв'язати задачу і перевірити розв'язок, записавши його в тестове поле.

Задача типу С містить умову і рисунок (рис. 3). Також тут поданий розв'язок задачі, на який орієнтуються студенти під час самостійного розв'язання.

Висновки. Створений розв'язник дозволяє студенту поступово засвоювати алгоритми розв'язання задач стандартного типу, починаючи з покрокового проходження із підказками до повністю самостійного розв'язання. Розв'язник має простий інтерфейс та дозволяє студенту на кожному кроці повторно переглядати умову задачі чи інструкцію до виконання. Даний розв'язник може використовуватися студентом у рамках самостійної роботи для повторення вивченого мате-

Задача 3В1

Двері ABCD, що зачиняються з допомогою тягара Q, підвішеного на вірьовці, перекинута через б току Е, підтримуються в рівновазі силою Р, що прикладена до ручки К і перпендикулярна до площини дверей. Знайти силу Р, якщо Q=200 Н а двері відчинені на кут $\alpha=60^\circ$.

Виконайте обчислення і введіть величину сили F

$P =$ НЬЮТОН

Введіть результат у форматі цілого числа (наприклад: 34, 2, 198)
Пропуск після і перед відповіддю не ставимо.

Відправити

Рис. 2. Задача типу В

ріалу, самоперевірки та самоконтролю. Також використання розв'язника позитивно впливає на мотивацію студентів при вивченні курсу теоретичної фізики (класичної механіки).

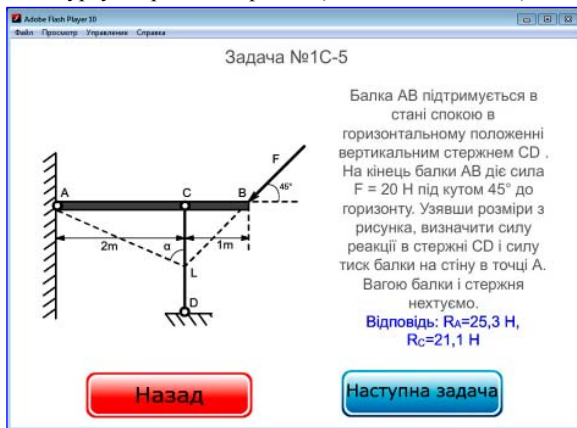


Рис. 3. Задача типу С

Список використаних джерел:

1. Закон України "Про вищу освіту" № 2984-III, із змінами від 19 січня 2010 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=1060-12>
2. Пометун О. Інтерактивні технології навчання: теорія і практика / О. Пометун, Л. Пироженко. – К., 2002. – 136 с.
3. Дистанційний курс «Статика твердого тіла (демо-версія)» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://moodle.udc.ntu-kpi.kiev.ua/moodle/course/view.php?id=80>
4. Жабеев Г.В. Комп'ютерно-орієнтований розв'язник задач з фізики для вступників / Г.В. Жабеев, А.П. Кудин // Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наук. праць. – К. : НПУ ім. М.П. Драгоманова. – № 3 (10). – 2005. – С.44-50.

УДК 37.026:[37.016:53]

О. В. Матвійчук, С. О. Подласов

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
e-mail: o.matviychuk@kpi.ua, s.podlasov@kpi.ua

ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ПО ПІДГОТОВЦІ ДО ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ФІЗИКИ З ВИКОРИСТАННЯМ ЗАСОБІВ ІТ

У роботі описані засоби та методика формування експериментаторської компетентності студентів технічного університету в процесі підготовки до лабораторних робіт з фізики на основі оптимального поєднання традиційних форм навчання та сучасних інформаційних технологій.

Показано, що застосування спеціально розроблених дидактичних матеріалів, присвячених правилам запису результатів експерименту, проведенню обчислень та заокругленню остаточних результатів, обчисленню похибок, побудові графіків суттєво підвищує якість опрацювання студентами результатів експериментальних досліджень.

Недостатність досвіду проведення експериментів, який студенти першого курсу повинні були набути при навчанні в школі, ускладнює для них розуміння методики експерименту та якісне проведення вимірювань. Показано, що попереднє тестування та застосування комп'ютерних тренажерів (віртуальних лабораторних робіт) і запропонованої методики формування експериментаторських навичок студентів суттєво підвищує ефективність використання навчального часу в лабораторії.

Ключові слова: навчання фізики; експериментаторська компетентність; комп'ютерні тренажери; лабораторний практикум; LMS Moodle; вища технічна школа.

Постановка проблеми. Однією із складових професійної компетенції інженера є експериментаторська. Її важливість зумовлена тим, що в будь-якій галузі виробництва експериментальне випробування дослідного зразка є обов'язковим етапом в роботі при впровадженні нової техніки і технології. При проведенні таких випробувань інженер користується методами фізики (хімії, біології) для вирішення прикладних завдань. Він не відкриває нових законів або явищ, але він повинен вміти використовувати закони відповідної науки для практичних цілей.

Первинні вміння проведення експериментальних досліджень, учні і студенти набувають при виконанні лабораторних робіт, зокрема, з фізики. На базі цих первинних умінь, в процесі подальшого навчання, у майбутніх фахівців формуються складові експериментаторської компетентності.

На жаль, практика роботи свідчить, що у студентів першого курсу виникають суттєві ускладнення при підготовці і виконанні лабораторних робіт, що на початковому етапі на-

5. Федорук П.І. Адаптивна система дистанційного навчання та контролю знань на базі інтелектуальних Інтернет-технологій: монографія / П.І. Федорук. – Івано-Франківськ: Видавничо-дизайнерський відділ ЦІТ Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2008. – 326 с.

А. П. Кудин, В. Я. Кудин, Т. Н. Кудина
Національний педагогічний університет
імені М. П. Драгоманова

ПРОГРАМНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

В статье описана структура интерактивной информационной системы – самообучающего решебника задач по классической механике, изготовленного с помощью технологии Flash. Описанная систематизация задач стандартного типа из трех разделов механики: статика, кинематики и динамики. На примере одной задачи типа А показана методика пользования решебника. Показаны возможности использования решебника для самостоятельной работы студентов математических специальностей педагогических университетов.

Ключевые слова: классическая механика, решебник задач, самостоятельная работа, интерактивные технологии.

А. Р. Кудин, В. У. Кархут, Т. Н. Кудина
National Pedagogical Dragomanov University

SOFTWARE AND INTERACTIVE INFORMATION SYSTEMS

The article describes the structure of an interactive information system – a self-learning Reshebnik problems in classical mechanics, made using Flash technology. Classification of standard type's tasks from three chapters of Mechanics: static's, kinematics and dynamics has described. Methods of using task solver for one task, as an example, of type A have shown. The possibilities of using task solver for self-learning of Math specialty's students of pedagogical universities have shown.

Key words: classical mechanics, book of tasks, self study, internet-adapted technology.

Отримано: 1.06.2016

вчання призводить до непродуктивних втрат часу, а в результаті – появи заборгованостей наприкінці семестру.

За таких умов виникає необхідність розроблення методики навчання та дидактичних засобів, які дозволяють б першокурсникам ВТНЗ набути необхідних умінь для роботи у навчальній фізичній лабораторії.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Важливість розвитку експериментаторських умінь, як учнів, так і студентів, підкреслюється багатьма методистами і дидактами: А.І. Бугайов [2], Дж. Сквайрс [3], О.Ф. Кабардин [4], П.Л. Капіца [5], С.В. Коршак [6], В.В. Майер [8], Н.С. Пуришева [11], В.П. Сергієнко [12], Т.М. Шамало [13], S. Kwitnewski [14] та ін.

Незважаючи на достатню велику кількість теоретичних методичних праць, присвячених формуванню експериментаторських умінь та навичок, не можна вважати остаточно вирішеною дану проблему, оскільки експериментальна база багатьох шкіл знаходиться на достатньо низькому рівні

і вчителі не мають можливості сформувати початкові експериментаторські вміння в учнів.

Постановка завдання (цілей статті). Мета статті полягає у пошуку оптимальних методичних підходів формування елементів експериментаторської компетентності при навчанні фізики у вищій технічній школі на основі оптимального поєднання традиційних форм навчання та можливостей сучасних інформаційних технологій.

Виклад основного матеріалу дослідження. Наші спостереження та опитування викладачів вищих навчальних закладів дозволили встановити, що ускладнення, які виникають у студенти першого курсу при підготовці до лабораторних робіт та при їх виконанні, зумовлені невмінням чітко планувати самостійну роботу, браком досвіду, а в багатьох випадках і вмінні проводити експеримент та обробляти одержані результати. Багато в чому це можна вважати наслідком того, що лабораторні роботи у школі проводилися в середньому у 81% студентів, при цьому тільки 69% студентів виконували їх самостійно, а 28% спостерігали за демонстраційним експериментом і записували лише дані, які вказував вчитель [9].

Для формування/корекції знань та умінь студентів першого курсу при їх підготовці до роботи у навчальній фізичній лабораторії та виконанні лабораторних робіт нами створені вказівки з правил запису результатів вимірювань, побудови графіків, проведенню обчислень та заокругленню одержаних результатів, обчисленню похибок результатів експерименту. Ці матеріали розміщені на сайті кафедри загальної фізики та фізики твердого тіла НТУУ «КПІ» (<http://zffit.kpi.ua> – доступ вільний) та в системі на спеціалізованому сайті <http://physics.kpi.ua> в системі підтримки навчального процесу Moodle (доступ для зареєстрованих користувачів) і їх опрацювання є обов'язковим для всіх студентів. Перевірка оволодіння студентами методикою обробки даних експерименту проводилася при захисті ними результатів виконання лабораторних робіт. Наші спостереження показали, що наявність таких матеріалів суттєво підвищила якість представлення студентами результатів лабораторних досліджень.

Недостатність досвіду проведення лабораторних досліджень суттєво ускладнює розуміння студентами методики експерименту і роботи з лабораторним обладнанням. Особливо яскраво це проявляється, коли студенти готуються до роботи в лабораторії тільки за друкованими виданнями, в яких не може бути реалізованим принцип наочності.

Для подолання цих недоліків були використані комп'ютерні тренажери лабораторних робіт з різних розділів курсу фізики, розроблені на кафедрі загальної фізики та фізики твердого тіла фізико-математичного факультету Національного технічного університету України «КПІ» [10, с.200]. Комп'ютерні тренажери розміщені на сайті Українського інституту інформаційних технологій в освіті (<http://uite.kpi.ua>) [7] та на спеціалізованому сайті <http://physics.kpi.ua>, де для підтримки навчального процесу використовується LMS Moodle. Інтерфейс тренажерів (деякі з них показані на *рис. 1* і на *рис. 2*) максимально наближений до реальних робіт і методика роботи з ними повністю відповідає реальним роботам. Студенти мали можливість працювати з тренажерами в зручний для себе час і

в зручному місці, повторюючи експеримент стільки разів, скільки це необхідно для повного розуміння методики експерименту. Звичайно, заміна ре-

альності їх екранним зображенням дає студентам уявлення про методику експерименту та розвиває вміння проводити досліди, але такі «досліди» не можна вважати адекватною заміною «натурного експерименту» і їх доцільно застосовувати тільки для тренувань.

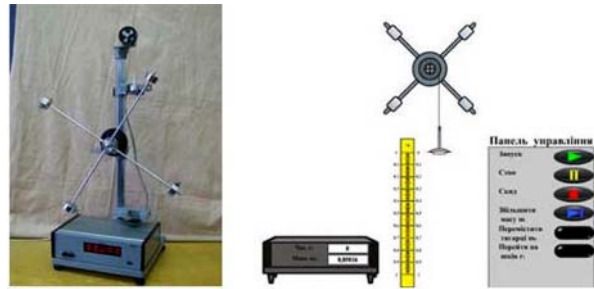


Рис. 1. Лабораторна робота «Вивчення основного закону динаміки обертального руху за допомогою маятника Обербека»

При підготовці до роботи в лабораторії студенти опрацьовують теоретичний матеріал за рекомендованими джерелами та одержують завдання, розміщені на сайті <http://physics.kpi.ua>, в яких їм пропонується пройти вхідне тестування, виконати віртуальну роботу і занести одержані результати в базу даних (*рис. 3*).

Вхідне тестування проводилося в режимі дистанційного доступу [1] і за його допомогою виявлявся рівень знань студентів з теорії досліджуваного явища, методики проведення експерименту, обладнання, що використовується, та обробки експериментальних даних. Результати тестування фіксувалися в базі даних системи Moodle (*рис. 3*) і використовувалися викладачами при оцінюванні роботи студентів.

Робота студентів з комп'ютерними тренажерами була організована таким чином: на вступному занятті до лабораторного практикуму викладачі знайомили студентів з основами роботи з віртуальними симуляторами. При цьому акцентувалася увага на тому, що віртуальна лабораторна робота імітує реальну і самостійна робота з тренажером є необхідною частиною підготовки до роботи в лабораторії. Також на вступному занятті студентів інформували про особливості оцінювання даного виду роботи: заохочувальні та штрафні бали. Як показала практика, наявність невеликого штрафного балу стимулювала студентів до сумлінного виконання лабораторних робіт у віртуальній просторі.

При виконанні віртуальної лабораторної роботи студенти фіксують покази «приладів» і заносять їх в електронні таблиці, наприклад, MS Excel, і використовуючи можливості електронних таблиць, проводять попереднє опрацювання результатів вимірювань. Ці дані заносяться в базу даних Moodle (*рис. 3*) і перевіряються викладачем.

Як показав досвід, використання віртуальних симуляторів істотно підвищило ефективність лабораторних занять, скоротило час виконання лабораторної роботи на реальному обладнанні, оскільки студенти вже знайомі з обладнанням і методикою виконання роботи. Крім того, доступність робіт в Інтернеті дозволило студенту відповідно до складеної інформаційної карти дотримуватися індивідуальної траєкторії

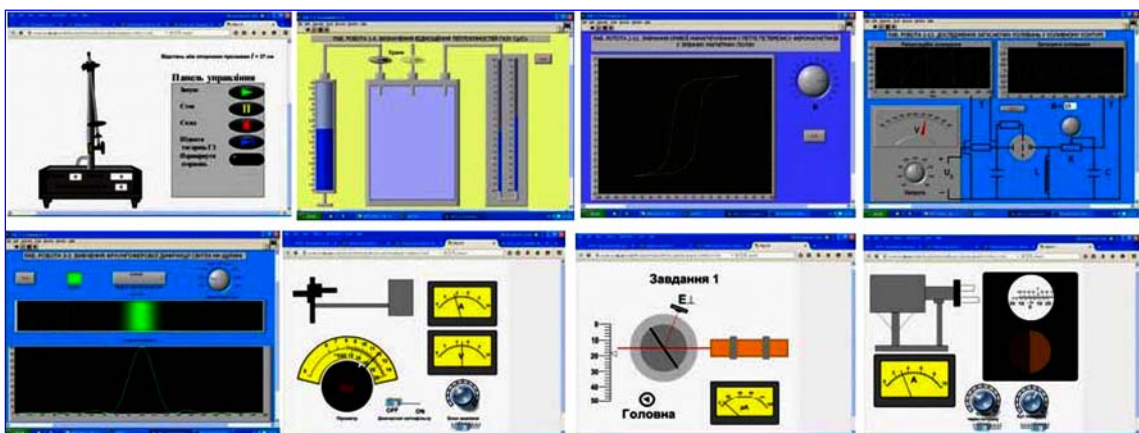


Рис. 2. Приклади інтерфейсу деяких віртуальних лабораторних робіт

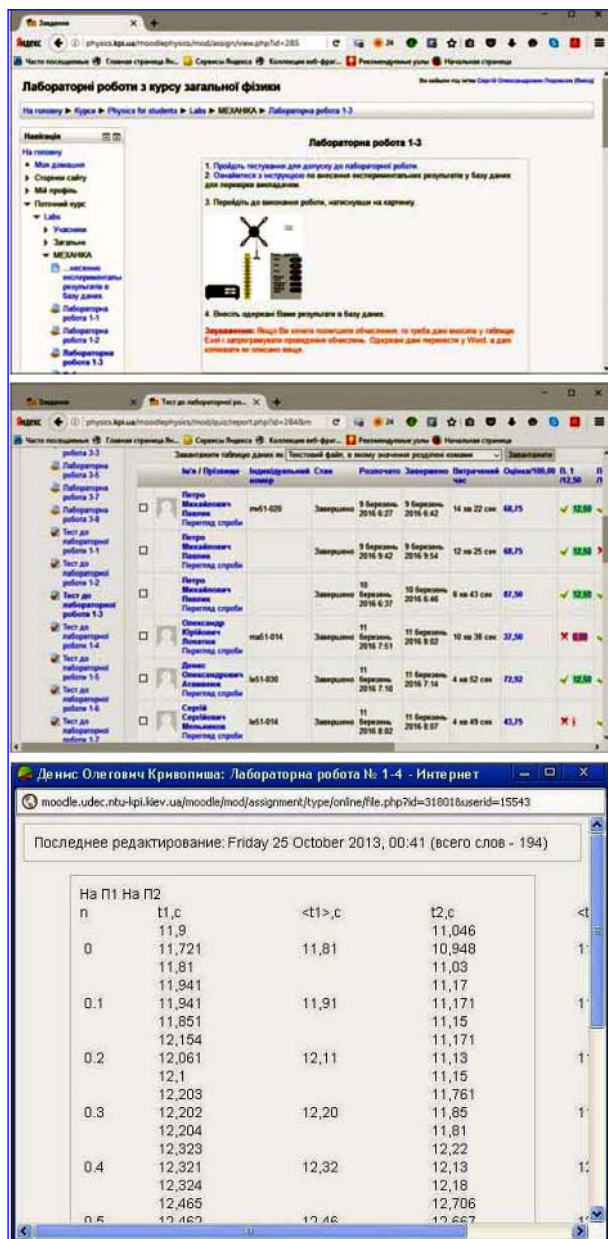


Рис. 3. Фрагменти робочих вікон з лабораторних робіт з курсу «Загальної фізики»

навчання, оволодіти методикою і технікою проведення експерименту, зберегти здобуті результати і при необхідності повернутися до своїх досліджень у зручний час. Якщо в ході виконання і опрацювання результатів віртуального експерименту у студентів виникали запитання, вони мали можливість обговорити їх або на форумі сайту, або з'ясувати при спілкуванні з викладачем в лабораторії.

Для стимулювання *регулярної* самостійної роботи студентам пропонувалося заповнити індивідуальний графік роботи за даним курсом. Цей графік включає: номер навчального тижня, назва виконуваної лабораторної роботи, перелік теоретичних запитань, які виносяться на захист даної роботи, терміни виконання (де студенти проставляють дати відпрацювання теоретичної, практичної частини роботи та її захисту). Впровадження такого графіку в навчальний процес дозволило структурувати навчальну діяльність, а студенту чітко планувати свій час і не порушувати графік навчального процесу.

Організована таким чином підготовки до лабораторного практикуму з курсу «Загальної фізики» дозволила подолати проблему відсутності навичок проведення вимірювань і реалізувати принцип наступності навчання фізики шляхом ретрансляції умінь здобутих в ході віртуального експерименту на реальне обладнання, яке використовується в лабораторному практикумі вищого технічного навчального закладу.

Для аналізу ефективності використання електронних тренажерів у навчальному процесі ВТНЗ проводилося опитування викладачів та анкетування студентів. Викладачі одночасно підтримали використання тренажерів, підкреслюючи підвищення ефективності роботи студентів в лабораторії.

Анкетування студентів показало, що на виконання однієї лабораторної роботи на комп'ютерному тренажері витрачалось від 20 хвилин до однієї години (на опрацювання теоретичного матеріалу – від 1 години до 3 годин). Крім того студенти зазначили, що: 1) підвищилася ефективність роботи в лабораторії (83% з опитаних респондентів); 2) використання комп'ютерних симуляторів дозволило краще підготуватися до виконання лабораторної роботи на реальному обладнанні 41%, також вони дозволили індивідуально відпрацювати лабораторну роботу у зручний час 55%, оскільки доступні через мережу Інтернет, відпрацювання вдома лабораторних робіт на комп'ютері дозволило швидше виконати реальний експеримент в лабораторії і необхідні розрахунки 33%; 3) дане впровадження дозволило краще розібратися з фізичним явищем, яке вивчається у роботі 14%, якісно підготуватися до захисту теоретичних відомостей 7,14%; 4) 24% з опитаних студентів відповіли, що у них труднощів не виникає, 17% складнощів пов'язують з розумінням виконання порядку лабораторної роботи, 17% складність макету симулятора, 12% з опитаних відповіли, що у них виникають труднощі під час роботи з теоретичними відомостями протоколу, 7% з недостатньо сформованими вміннями самостійної роботи.

Враховуючи спостереження і думку колег, студенти яких мали можливість працювати з комп'ютерними симуляторами, можна відзначити, що результати навчання істотно поліпшилися, студенти встигали виконати лабораторну роботу, зробити розрахунки і захистити здобуті результати за відведений час на занятті. Зауважимо, що за відсутності комп'ютерних тренажерів виконання студентами завдань лабораторної роботи при роботі з реальним обладнанням потребує значно більшого часу, що призводить до порушень індивідуального графіку роботи з курсом.

Висновки з проведеного дослідження. Як показали наші спостереження, використана методика організації самостійної роботи студентів по підготовці до роботи у фізичній лабораторії суттєво зменшила непродуктивні втрати часу і забезпечила реалізацію принципу наступності навчання фізики, а також формувала у студентів необхідні практичні уміння, дослідницькі навички та особистісний досвід експериментальної діяльності, завдяки яким вони стали спроможними у межах набутих знань розв'язувати пізнавальні завдання засобами фізичного експерименту.

Список використаних джерел:

1. Анисимова О.В. Тестовый контроль готовности студентов к выполнению лабораторных работ по физике / О.В. Анисимова, С.А. Подласов // Современный физический практикум : сборник трудов XII Международной учебно-методической конференции / под ред. Н.В. Калачёва и М.Б. Шапочкина, г. Москва, 25-27 сентября 2012 года. – М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана. – С.26.
2. Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе / А.И. Бугаев – М. : Просвещение, 1981. – 288 с.
3. Дж. Скайрс Практическая физика : перевод с английского / Дж. Скайрс ; под ред. Е.М. Лейкина. – М. : Мир, 1971. – 248 с.
4. Кабардин О.Ф. Методические основы физического эксперимента / О.Ф. Кабардин // Физика в школе. – 1985. – № 2. – С.69-73.
5. Капица П.Л. Эксперимент. Теория. Практика : статьи, выступления / П.Л. Капица. – М. : Наука, 1977. – 352 с.
6. Коршак С.В. Методика і техніка шкільного фізичного експерименту / С.В. Коршак, Б.Ю. Миргородський. – К. : Вища школа, 1981.
7. Лабораторні роботи з курсу «Загальна фізика» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://moodle.ipk.kpi.ua/moodle/file.php/254/GeneralPhysics-Labs/html_physics/index_lab.html
8. Майер Р.В. Исследование процесса формирования эмпирических знаний по физике : учебное пособие / Р.В. Майер. – Глазов : ГГПИ, 1998. – 132 с.

9. Матвійчук О.В. Аналіз результатів вхідного контролю знань студентів з фізики як основа індикації питання реалізації принципу наступності у навчанні / О.В. Матвійчук // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія № 5. Педагогічні науки: реалізація та перспективи : зб. наук. пр. / за ред. В.П. Сергієнка. – К., 2011. – Вип. 28. – С.147-151.
10. Моисеенко В.И. Виртуальные лабораторные работы по физике / В.И. Моисеенко, С.А. Подласов // Материалы X Международной конференции «Физика в системе современного образования (ФССО-09)», Санкт-Петербург, 31 мая – 4 июня 2009 г. – Спб. : Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2009. – Т.2. – 374 с.
11. Пурышева Н.С. Фундаментальные эксперименты в физической науке. Элективный курс : учебное пособие / Н.С. Пурышева, Н.В. Шаронова, Д.А. Исаев. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. – 159 с.
12. Сергієнко В.П. Оптимізація лабораторного практикуму з курсу загальної фізики у педагогічних інститутах (на прикладі розділу «Молекулярна фізика. Вступ до термодинаміки») : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Володимир Петрович Сергієнко ; КДПІ ім. М.П. Драгоманова. – К., 1993. – 188 с.
13. Шамало Т.Н. Теоретические основы использования физического эксперимента в развивающем обучении : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 / Тамара Николаевна Шамало. – Екатеринбург, 1992. – 385 с.
14. Kwitniewski S. Poradnik metodyczny dla nauczycieli do nauczania fizyki metoda eksperymentu / Stanisław Kwitniewski. – Elbląg, 2013. – 114 p.

А. В. Матвійчук, С. А. Подласов

*Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт»*

ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ К РАБОТЕ В ФИЗИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В данной работе описаны средства и методика формирования экспериментаторской компетентности студентов технического университета в процессе подготовки к лабораторным работам по физике на основе оптимального сочетания традиционных форм обучения и современных информационных технологий.

Показано, что применение специально разработанных дидактических материалов, посвященных правилам запи-

си результатов эксперимента, проведению вычислений и округлению окончательных результатов, вычислению погрешностей, построению графиков существенно повышает качество обработки студентами результатов экспериментальных исследований.

Недостаточность опыта проведения экспериментов, который студенты первого курса должны были получить при обучении в школе, затрудняет для них понимание методики эксперимента и качественное проведение измерений. Показано, что предварительное тестирование и применение компьютерных тренажеров (виртуальных лабораторных работ) и предложенной методики формирования экспериментаторских навыков студентов существенно повышает эффективность использования учебного времени в лаборатории.

Ключевые слова: обучение физики; экспериментаторские компетентности; компьютерные тренажеры; лабораторный практикум; LMS Moodle; высшая техническая школа.

O. Matviichuk, S. Podlasov

National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute»

PREPARATION OF STUDENTS FOR WORK IN THE PHYSICS LABORATORY WITH THE USE OF IT TECHNOLOGIES

In this paper we describe the tools and methods of experimentation formation of competence of students of the Technical University to prepare for the labs of physics based on the optimal combination of traditional forms of learning and modern information technologies.

It is shown that the use of specially developed teaching materials on the rules of entry of the experimental results, carrying out calculations and rounding of the final results, calculation errors, graphing significantly improves students' readiness to perform the experiments.

Lack of experience in experimentation that first-year students were to receive training at school, makes it difficult for them to understand the experimental methods and qualitative measurements. It was shown that pre-testing and the use of computer simulators (virtual labs), and the proposed method of formation of students' skills in experimentation, significantly increases the efficiency of students' work in the laboratory.

Key words: teaching physics; experimentation competence; computer simulators; laboratory practice; LMS Moodle; Higher Technical School.

Отримано: 28.06.2016

УДК 378.016:53(043.3)

В. В. Мендерецький¹, У. І. Недільська²

¹*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка*

²*Подільський державний аграрно-технічний університет*

e-mail: mwadim@ukr.net

ЗНАЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ РОЗВИТКУ ОСВІТИ В УКРАЇНІ

У статті висвітлена проблема необхідності підвищення рівня використання інформаційно-телекомунікаційних технологій в освітніх установах. Здатність учителів школи до запровадження сучасних засобів навчання в освітню практику стає обов'язковою компонентою підвищення якісних показників освітньої діяльності, а формування цієї здатності – одне з головних завдань педагогічного навчального закладу. Проаналізовані можливості впровадження інформаційно-комп'ютерних технологій у навчальний процес, що сприяє всебічному розвитку особистості, активізує навчальну діяльність учнів, сприяє творчому зростанню дитини. Розглянуто практичні засоби впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в навчальний процес на різних його етапах, що сприяє урізноманітненню предметної діяльності учнів, надає можливість для різнобічного саморозвитку особистості дитини, підвищує мотивацію при отриманні якісної освіти.

Ключові слова: освіта, інформаційно-телекомунікаційні технології, освітня компетентність, професійна діяльність, загальноосвітній заклад, учень, креативність, особистість, інформатизація освіти, компетентнісний підхід.

Основним напрямком в розвитку нинішньої цивілізації є перехід від індустріального до інформаційного суспільства, де об'єктами і результатами роботи більшості зайнятого населення будуть інформаційні ресурси і наукові знання. Це потребує ретельної підготовки всіх членів суспільства до використання інформаційно-телекомунікаційних технологій у своїй професійній діяльності. Сьогодні суспільство називається інформаційним, через те що воно має своїм основним виробничим продуктом інформацію та знання. Таке суспільство розглядає в якості орієнтира тенденції змін у сучасному світі, що пов'язані з розвитком інформаційних і телекомунікаційних технологій. Розвиток інформаційно-телекомунікаційних технологій та Інтернету створили дос-

туп до величезних обсягів інформації. Комп'ютеризація та інформацізація вимагають опанування громадянами країни новими компетентностями, які мають бути адаптовані до інформаційного суспільства [11].

Необхідність та актуальність використання інформаційно-телекомунікаційних технологій впливає з освітніх документів, постанов, ухвал, указів, рішень проведених науково-теоретичних, методологічних конференцій, рекомендацій науково-дослідницьких робіт, що передбачають, увагу та піклування держави, вчених, психологів, методистів, викладачів і фахівців-практиків до виявленої проблеми. Серед них, Концепція «Нової української школи», Закон України «Про освіту», Національна доктрина розвитку осві-

ти України в XXI столітті, Державний стандарт загальної середньої освіти, критерії оцінки освітніх досягнень учнів в системі загальної середньої освіти, Закон України «Про основні засади інформації суспільство в Україні», Концепція державної програми впровадження у НВП середніх шкіл інформаційно-телекомунікаційних технологій.

Інформаційні та комунікаційні технології на основі телекомунікаційних систем всього світу визнані провідними технологіями XXI століття. Вони в майбутньому десятилітті стануть головними двигунами НТР, а інформатизація освіти є частиною цього світового процесу. Важливим питанням сьогодення є розвиток освітніх технологій, які спроможні поліпшити звичні форми навчання з ціллю підняття освітнього процесу в системі освіти України на якісно новий рівень [12].

Всесвітній досвід використання та розвитку інформаційно-телекомунікаційних технологій в освіті показує тенденцію до перемищення форм організації навчального процесу в інформаційному суспільстві [18]. Досвід переконує, що застосування таких технологій не лише допомагає розвитку автономії, креативності учнів, але їх використання дозволяє змінювати технологію надання освітніх послуг, зробити навчання в навчальному закладі більш помітним і цікавим.

Методологічним аспектам компетентнісного підходу до застосування інформаційно-телекомунікаційних технологій для результативного навчання велику увагу приділили в своїх дослідженнях вчені і практики: П.С. Атаманчук, Н.М. Бібік, О.І. Бугайов, С.П. Величко, Ж. Делор, І.О. Зимня, І.А. Зязюн, Н.В. Кузьміна, М.В. Ларіонова, О.І. Ляшенко, В.М. Тихомиров, О.В. Сергєєв, А.В. Хуторський, М.І. Шут та ін. З цих робіт можна визначити компетентність як «здатність людини вирішувати професійні завдання певного класу, яка вимагає наявності у неї реальних знань. Компетентність виявляється у практиці професійної діяльності як системна характеристика і має чітку визначену структуру». Це поняття має особливості, які відрізняють її від понять, – «знання», «уміння», «навички»: інтегрований характер, співвідношення з ціннісно-орієнтаційними характеристиками особистості, орієнтованість на практику [15].

Інформаційно-телекомунікаційні технології забезпечують активізацію діяльності вчителя та учнів на уроці, сприяють здійсненню диференціації та індивідуалізації навчання, розвитку здібностей дитини, формуванню компетентності, посилюють міжпредметні зв'язки. Все це дає можливість покращити якість навчання. Серйозна увага наразі приділяється інноваціям, які вносять такі технології в навчальний процес та їх впливу на існуючу систему навчання. Сучасні науковці припускаються думки, що навчальний процес незабаром буде ґрунтуватися на інтернет-технологіях і гаджетах.

Як стверджує американський науковець у галузі теоретичної фізики та екології Мітіо Каку, епоха вчених-енциклопедистів і мислителів-універсалів безповоротно пішла в минуле [20]. Здатність до універсальності людини полягає не в обсязі знань, що містяться в пам'яті і не в масиві знань з різних дисциплінарних галузей, а в опануванні загальною системою орієнтування у безмежжі інформації. Це визначає також вироблення жорстких особистісних фільтрів – виразних прийомів виокремлення важливої інформації, а також у формуванні вмінь безперервно доповнювати і вибудовувати власну систему знань. Основне – не вивчити напам'ять, а розуміти, як віднайти, як оперативно знаходити потрібні знання в нинішніх енциклопедіях або в мережі Інтернету. Головне володіти методикою знаходження шляху до знань, віднайти напрям пошуку необхідної інформації і вміти робити на цьому шляху впевнені кроки [7].

Безумовно ті, хто навчається стануть більш автономними, будуть брати більшу відповідальність за своє життя, відповідно, стане меншою потреба в будь-якому зовнішньому контролі. Люди стануть створювати самі себе, причому реально усвідомлюючи, які саме знання їм потрібні. А якщо буде потрібна допомога, вони отримають її, наприклад, від «розумного підказувальника». Дуже скоро такі пристрої, засновані на технологіях штучного інтелекту, будуть розташовуватися повсюдно: в квартирах, офісах, на вулицях. Досить буде наблизитися до нього і сказати: «Я хочу поговорити з професором фізики». І

тут же на екрані з'явиться вчений, який зможе дати вам всю потрібну інформацію. Така система буде застосовуватись не тільки в галузі освіти, а й в інших сферах: медицині, фізиці, математиці, юриспруденції, дизайні, психології та ін. [20].

Звичайно, реальні фахівці, наприклад хірурги, будуть потрібні, але прості проблеми мають вирішуватись віртуально. Чи зможуть люди швидко перебудуватися на самоосвіту, онлайн-навчання? Університетські онлайн-курси вже існують, це дійсно блискуча ідея. Правда, відсоток тих, хто кине навчання на таких програмах поки ще дуже високий [8]. Це пов'язано з тим, що люди ще не перебудувалися, не навчилися працювати без наставника за принципом «тільки ти і монітор комп'ютера», у них немає високої мотивації. І тому мудрі вчителі-наставники мабуть що все таки будуть потрібні. З іншого боку, онлайн-системи тільки зароджуються, їм потрібно коригувати. Але розвивається і вдосконалюється вона досить швидко, і, безумовно, саме за нею освіта майбутнього. Університети збережуться, але це будуть переважно віртуальні ВНЗ, навчання в яких буде засновано на дистанційних технологіях [20].

Зараз підтвердженням отриманого багажу знань є диплом ВНЗ. Яким чином в майбутньому фахівець буде підтверджувати свою компетентність в тій чи іншій галузі? Традиційні дипломи ВНЗ стануть не обов'язковими – перш за все тому, що освіта перестане обмежуватись якимись тимчасовими і просторовими рамками. Мабуть що, з'являться центри сертифікації, в яких фахівці будуть здавати кваліфікаційні іспити, що визначають набір їхніх компетенцій. Залежно від одержаного результату людина отримає або не отримає певну посаду. Ймовірно, з часом введуть також уніфіковану шкалу балів – їх кількість дозволить зайняти певне положення в суспільстві [4]. Відповідно, університети стануть постачальниками послуг, які самі ці послуги не оцінюють. У США, Канаді, Японії, Європі дуже популярна система портфоліо, коли за час навчання людина накопичує дипломи, свідоцтва, сертифікати та надає їх роботодавцю. В майбутньому накопичений інтелектуальний багаж стане одним з ключових елементів системи освіти, а інформаційні технології зроблять заслуги людини доступними і прозорими [19].

Якщо від дорослих можна очікувати свідомого підходу до освіти, то діти навряд чи зможуть навчатися без постійного контролю. Будуть активно розвиватися дитячі освітні послуги. У найближчі 10-15 років можливості того, що зараз називають позасистемних освітою, стануть безмежні. Зокрема, буде такий сервіс, як освіта-онлайн. Таке навчання не означає, що всі сидять перед комп'ютерами і дивляться в монітори: змінюється саме середовище, в якому люди живуть, і інтерфейси, з якими вони взаємодіють [13].

Зараз, щоб стати кваліфікованим фахівцем, потрібно напрацювати базу знань і набути досвіду. Що потрібно буде для успішної людини майбутнього? Щоб домогтися реальної роботи, потрібно буде розвивати ті здібності, які недостатні в роботі: креативність, увагу, ініціативу, лідерські якості. Суспільство поступово переходить від товарної економіки до інтелектуально-творчої. Набагато більше шансів на успіх у тих країн, які зможуть збалансувати товарні ринки і когнітивно-креативний потенціал. Нації, які вірять тільки у важку промисловість, довго не протягнуть, вони приречені на бідність.

Діюча система освіти поки-що готує фахівців минулого. Ми навчаємо їх для того, щоб вони йшли на роботу, якої скоро не буде, забезпечуємо їх тими інтелектуальними інструментами, які давно стали неефективні. Тому в країні такий високий відсоток безробітних. Навіщо приймати на роботу випускників: мало того, що у них немає належних знань, так ще й відсутній досвід. Як результат, в більшості установ домінують 50-60-річні. Фахівцям потрібно продовжувати вчитися – навчання має відповідати концепції безперервної освіти. Тому зараз фахівці освітньої сфери кардинально переглядають навчальні програми з природничих наук, які мають безпосереднє відношення до технологій майбутнього.

Вживуть ті фахівці, у яких робота зав'язана на креативі – тобто мається на увазі не автоматичне виконання функцій, а зміна підходу на різних етапах. Найближчим часом «робочими» будуть визнані спеціальності, які зараз вважаються

екзотичними: програмування, веб-дизайн, 3D-проекування. Чим би людина не займалася, у неї до всього повинен бути творчий підхід, жива уява, здатність швидко орієнтуватися в мінливих обставинах і добре розвинена інтуїція.

Отже, в сучасних умовах, коли нас бурхливо бомбардує потік інформації з'являються все більш складні міждисциплінарні центри знань, нагально виникає завдання організації перманентного навчання. Але потрібно пам'ятати, що той, хто навчається – це не порожня посуда, яку необхідно заповнити фактами і даними за допомогою освітнього процесу. Навчання – це процедура пробудження внутрішніх сил і можливостей студентів, спільної творчої діяльності викладача і студента, що призводить до взаємозмін. Досягнення нової якості життя в новому тисячолітті можливе після нагального реформування існуючих методів навчання і підготовки кадрів. За словами лауреата Нобелівської премії Конрада Лоренца, життя – це знання. І щоб навчитися жити – потрібно навчитися вчитися. Сьогодні жителі планети кожен день і кожну годину занурюються у величезні інформаційні потоки, що живляться зростаючим світом книг, радіо, телебачення, преси та Інтернету [17].

Українські словники відносять термін «компетентний» до тієї особи, яка має достатні знання в якій-небудь галузі, з чим-небудь добре обізнана, кваліфікована. Педагог О.В. Овчарук компетентність визначає як здатність до виконання діяльності, що включає змістовний компонент (знання) і процесуальний (уміння та навички). На думку вченого, «... компетентна людина повинна не тільки розуміти сутність проблеми, але й уміти розв'язувати її практично, тобто володіти методом (знання + уміння) її розв'язання». Формулу компетентності можна виразити сумою мобільності знання, гнучкості методу і критичності мислення. Компетентність – це здатність (уміння) діяти на основі отриманих знань. Компетентність передбачає накопичення досвіду самостійної діяльності на основі універсальних знань [14].

Педагогічна компетентність – це інтегрований результат діяльності педагогів, який ґрунтується на сумі отриманих у процесі освітньої діяльності знань, і виявляється у вміннях, що необхідні для сучасної педагогічної діяльності. Компетентності є тими індикаторами, які дають змогу визначити готовність випускника до життя, його подальший особистісний розвиток й активну участь в житті суспільства. Саме розвиток в особистості життєво важливих компетентностей може дати людині можливість орієнтуватись у сучасному суспільстві, інформаційному просторі, швидкозмінному ринку праці, подальшому здобутті освіти. В «Стратегії реформування освіти в Україні», розвиваючи поняття життєвої компетентності, наголошується, що її зміст визначає осмислення свого призначення, своєї долі, життєвих цілей, сенсу життя.

Згідно з визначенням ЮНЕСКО, освіта є процесом соціалізації індивіда, в ході якого відбувається становлення його здібностей до саморозвитку, пов'язаного з формуванням когнітивних, діяльнісних, комунікативних і світоглядних компетентностей. Освіта базується на компетентності, на описі, вивченні і демонстрації знань, навичок, поведінки і відносин, які потрібні для певної ролі, професії або кар'єри. Радою Європи прийнята модель загальних ключових компетентностей, якими повинен володіти молодий європеєць [16].

До переліку методичних особливостей застосування інформаційно-телекомунікаційних технологій включають: розмаїтість форм інформації; різноманітність видів освітніх завдань; створення умов навчання, які забезпечують «занурення» учня в уявний світ, в певні соціально і виробничі ситуації; забезпечення негайного зворотного зв'язку та велику діалогізацію навчально-пізнавальної діяльності; велику індивідуалізацію освітнього процесу з використанням первинних і вторинних виховних впливів та розширення автономії; широке використання ігрових методів; потенції для відтворення уривків пізнавальної діяльності з метою підвищення рівня наукової та освітньої роботи учнів, підвищення їх ролі в якості суб'єкта навчальної діяльності; підвищення мотиваційної компоненти навчання [5].

Використання мережі засобів інформаційно-комунікаційних технологій відкриває можливість широкого доступу

до навчальної та наукової інформації оперативних консультацій, моделювання науково-дослідницької діяльності, проведення віртуальних тренінгів (семінари, лекції) в реальному часі. Наразі існує потужна технологія, яка дозволяє зберігати і передавати основну частину навчального матеріалу, освітні електронні видання, які є загальними в комп'ютерних мережах і реєструються на спеціальних електронних носіях: CD-ROM, DVD та ін. З її допомогою існує можливість використання засобів колективної та індивідуальної роботи студентів. А це сприяє кращому розумінню освітнього процесу і навчального матеріалу. Також дана технологія дозволяє переглянути та адаптувати існуючі навчальні матеріали, навчальні посібники для індивідуального використання, посилює їх використання для самостійної освіти [10].

Зі створенням комп'ютерного обладнання і після застосування всесвітньої мережі Інтернет багато аспектів життя людини змінилися. Ці зміни позитивно вплинули і на систему освіти. Наразі навчальний процес за допомогою інформаційно-телекомунікаційних технологій якісно можна здійснити лише під керівництвом педагога. Однією з переваг Інтернету є те, що величезні масиви інформації, які містяться в ній подаються на різних мовах. Цікавим для освітнього процесу є використання електронних бібліотек та енциклопедій. Привабливою і корисною функцією є наявність зручних систем пошуку в Інтернеті. Негативна сторона полягає в тому, що інформація, яка подається, як правило, розрізнена та фрагментарна. Людина, яка працює з пошуковими системами одержує здебільшого хаотичний набір інформації, в якій часто самостійно не здатна розібратись. І це може значно ускладнити використання необхідної інформації, в той час існує ще й інформаційне перевантаження, яке призводить до серйозних функціональних та психічних розладів.

Крім того, використання сучасних інформаційно-телекомунікаційних технологій у всіх формах навчання може привести до негативних наслідків, які пов'язані з індивідуальними особливостями навчання [6]. Персоналізація спричинює до заміни живої комунікації лише «діалогом з комп'ютером». Це призводить до того, що учні мало користуються живою мовою спілкування і не отримують достатньої практики діалогічного спілкування, у них слабо формується мова, яка буде потрібна в їхній наступній практичній діяльності. Іншим суттєвим недоліком такого процесу є згортання соціальних контактів, скорочення соціальної взаємодії і спілкування. У багатьох випадках, використання інформаційної освіти неправомірно позбавляє школярів можливості проведення реальних дослідів своїми руками, що негативно впливає на результати навчання. Нарешті, ми не повинні забувати, що надмірне і невинуватне використання комп'ютерної техніки негативно впливає на загальне здоров'я всіх учасників освітнього процесу. Позитивні і негативні фактори інформатизації освіти повинні враховуватися на практиці кожен учитель.

Інформатизація освіти, підтримуючи інтеграційні тенденції пізнання закономірностей предметних галузей і довкілля, прокує розробки нових підходів до використання потенціалу інформаційних технологій для креативного розвитку особистості. Цей процес підвищує рівень активності й реактивності тих, хто навчається, розвиває здібності до альтернативного мислення, формує здібності розробляти стратегію пошуку оптимальних рішень як навчальних, так і практичних завдань, дозволяє прогнозувати результати реалізації прийнятих рішень на основі моделювання об'єктів явищ, процесів у їх взаємозв'язках [3].

Зрозуміло, що розробка ефективних педагогічних програмних продуктів дороговартісне задоволення, яке вимагає спільної роботи висококваліфікованих фахівців (програмістів, комп'ютерних дизайнерів, психологів, вчителів-предметників, методистів). Деякі педагогічні програмні продукти мають вигляд електронних варіантів навчально-методичних матеріалів: комп'ютерні презентації; електронні словники; посібники; довідники; лабораторні практикуми з використанням моделювання; програми-тренажери; тестові програми та ін.

Приходимо до висновку, що розвиток та використання інформаційно-телекомунікаційних технологій – це техноло-

гічна система, особливістю якої є моделювання процесу навчання та використання розвиненої динамічної бази знань; автоматичний підбір раціональної стратегії навчання для кожного, хто навчається; автоматизований облік нової інформації, що поступає до бази даних [2; 9]. Раціональне та ефективне використання якої можливе лише при відповідній технічній та методичній підготовці тих, хто буде її використовувати, тобто учителів [1]. Перехід сучасного суспільства до ери глобальної комп'ютеризації не може не викликати змін у викладанні навчальних предметів, в тому числі фізики. Сучасний світ вимагає від сучасної молоді вміння користуватись комп'ютерною технікою, володіти певними знаннями новітніх інформаційних технологій і застосовувати їх у різних сферах життєдіяльності. А це є завданням педагогічних навчальних закладів на найближчу перспективу.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Управление процессом становления будущего педагога. Методологические основы : монография / П.С. Атаманчук. – Издатель : Palmarium Academic Publishing ist ein Imprint der, Deutschland, 2014. – 137 p. (ISBN:978-3-639-84513-6; email: info@palmarium-publishing.ru).
2. Атаманчук П.С. Нові інформаційні технології у розвитку лабораторного практикуму з фізики / П.С. Атаманчук, В.В. Мендерецький, С.І. Дмитрук, О.М. Павлюк // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету ім. Павла Тичини. – Умань : СПД Жовтий, 2008. – Ч. 2. – С.18-24.
3. Використання інформаційних технологій на уроках фізики // Бібліотека журналу «Фізика в школах України». – Основа, 2007. – 200 с.
4. Делор Ж. Образование: сокрытое сокровище / Ж. Делор. – UNESCO, 1996. – С.37.
5. Зеер Э.Ф. Компетентностный подход к образованию [Электронный ресурс] / Э.Ф.Зеер. – URL: <http://www.ugrao.ru>, 25.10.2005 p.
6. Зязюн І.А. Філософія педагогічної якості в системі неперервної освіти / І.А. Зязюн // Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. – 2005. – № 25. – С.13-18.
7. Князева Е. Научись учиться [Электронный ресурс] / Е. Князева. – URL: <http://spkurdyumov.narod.ru/knyazevalena33.htm>
8. Козубцов І.М. Філософія формування міждисциплінарної науково-педагогічної компетентності вчених / І.М. Козубцов // Наука и образование : сб. тр. Международный научно-методический семинар, 13-20 декабря 2011 г., г. Дубай (ОАЭ). – Хмельницкий : Хмельницкий национальный университет, 2011. – С.120-122.
9. Мендерецький В.В. Інформаційні технології навчання – основа перебудова лабораторного практикуму з фізики / В.В. Мендерецький // Збірник науково-методичних праць «Теорія та методика вивчення природничо-математичних дисциплін». Наукові записки Рівненського державного університету. – Рівне : РВВ РДГУ, 2007. – Вип. 10. – С.61-64.
10. Мендерецький В.В. Використання комп'ютерних технологій для підвищення якості самоосвіти учнів загальноосвітньої школи з фізики / В.В. Мендерецький, Н.І. Соловійова // Збірник наукових праць КПНУ імені І. Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський : КПНУ імені І. Огієнка, 2015. – Вип. 21: Дидактика фізики як концептуальна основа формування компетентнісних і світоглядних якостей майбутнього фахівця фізико-технологічного профілю. – С.45-51.
11. Мендерецький В.В. Місце та роль інформаційно-телекомунікаційних технологій в системі освіти України / В.В. Мендерецький // Сучасні проблеми математично моделювання, прогнозування та оптимізації : тези доповідей VII міжнародної наукової конференції. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2016. – С.145-146.
12. Мендерецький В.В. Дидактичні засади використання інформаційних технологій у навчально-виховному процесі / В.В. Мендерецький, У.І. Недільська // Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізико-математичні науки. – Кам'янець-Подільський : КПНУ ім. І. Огієнка, 2015. – Вип. 7. – С.57-61.
13. Мендерецький В.В. Значення інформаційних технологій для реалізації міжпредметних зв'язків на уроках фізики в загальноосвітній школі / В.В. Мендерецький, Н.І. Соловійова //

Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізико-математичні науки. – Кам'янець-Подільський : КПНУ ім. І. Огієнка, 2015. – Вип. 7. – С.212-215.

14. Мендерецький В.В. Розвиток педагогічної компетентності у майбутніх учителів загальноосвітніх закладів / В.В. Мендерецький, О.П. Панчук // Наук. зап. Рівненського держ. гуманіт. ун-ту. – Рівне : РВВ Рівненського держ. гуманіт. ун-ту, 2008. – Вип. 11. – С. 61-64.
15. Пометун О.І. Формування громадянської компетентності: погляд з позиції сучасної педагогічної науки / О.І. Пометун // Вісник програм шкільних обмінів. – 2005. – № 23. – С.18-24.
16. Педагог-фізик ХХІ века. Основы формирования профессиональной компетентности : монография / [Атаманчук П.С., Никифоров К.Г., Губанова А.А., Мыслинская Н.Л.]. – Калуга–Каменец-Подольский : КТУ им. К.Э. Циолковского, 2014. – 268 с.
17. Проектирование образовательных стандартов на основе компетентностного подхода и кредитно-модульной системы зачетных единиц / под ред. Е.И. Моисеева и В.В. Тихомирова. – http://www.academy.fsb.ru/icccs/1251/v_01.doc, 20.07.2006 p.
18. Реформы и развитие высшего образования : программный документ ООН по вопросам образования, науки и культуры / ЮНЕСКО. – 1995. – 49 с.
19. Hutmacher Walo. Key competencies for Europe: Report of the Symposium Berne, Switzerland, 27-30 March 1996 / Council for Cultural Co-operation (CDCC) // Secondary Education for Europe Strasbourg. – 1997. – P.11.
20. Мітію Каку. Навчання вже не буде базуватися на запам'ятовуванні / Мітію Каку. – <https://www.facebook.com/freeschool.lviv/posts/848107585247861:0>

В. В. Мендерецький¹, У. І. Недільська²

¹Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

²Подільський державний аграрно-технічний університет

ЗНАЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ В УКРАИНЕ

В статье освещена проблема необходимости повышения уровня использования информационно-телекоммуникационных технологий в образовательных учреждениях. Способность учителей школы к использованию современных средств обучения в образовательную практику становится обязательной компонентой повышения качественных показателей образовательной деятельности, а формирование этой способности – одна из главных задач педагогического учебного заведения. Проанализированные возможности внедрения информационно-компьютерных технологий в учебный процесс, которые содействуют всестороннему развитию личности, активизируют учебную деятельность учеников, способствуют творческому росту ребенка. Рассмотрены практические средства внедрения информационно-телекоммуникационных технологий в учебный процесс на разных его этапах, что способствует созданию разнообразия предметной деятельности учеников, предоставляет возможность для всестороннего саморазвития личности ребенка, повышает мотивацию при получении качественного образования.

Ключевые слова: образование, информационно-телекоммуникационные технологии, образовательная компетентность, профессиональная деятельность, общеобразовательное заведение, ученик, креативность, личность, информатизация образования, компетентностный подход.

V. V. Menderetskyi¹, U. I. Nediliska²

¹Kam'yanets-Podolsky Ivan Ogiienko National University

²Podilsky State Agrarian Technical University

IMPORTANCE OF INFORMATION TELECOMMUNICATION TECHNOLOGIES FOR DEVELOPMENT OF EDUCATION IN UKRAINE

The article highlighted the problem of the need to enhance the use of ICT in educational institutions. The ability of teachers to schools introducing modern learning tools in educational practice becomes mandatory component increase the quality of education, and the formation of ability – one of the main objectives of educational institution. Analyzed the possibility of introducing ICT in the educational process that promotes the full development of the individual, stimulates learning activities of students, promotes creative growth of the child. Consider

practical means of implementing ICT in the educational process at different stages, which contributes to diversification of subject activity of students, allows for versatile self-identity of the child, increases motivation in obtaining quality education.

Key words: education, information and telecommunications technology, educational competence, professional activity, comprehensive institution, student, creativity, personality, informatization of education, competence approach.

Отримано: 16.09.2016

УДК 53:004:373.51

М. О. М'ястковська, І. М. Пшембаєв

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
e-mail: marinenka@mail.ru, fmbfiz13.pshembayev@kpnpu.edu.ua

ВИКОРИСТАННЯ PHET-СИМУЛЯЦІЙ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ДОМАШНІХ ЗАВДАНЬ З МОЛЕКУЛЯРНОЇ ФІЗИКИ

У статті досліджується використання Phet-симуляцій для виконання домашніх завдань з молекулярної фізики. Запропоновано шляхи використання Phet-симуляцій щодо організації самостійної роботи учнів з фізики та наведено деякі приклади використання Phet-симуляцій для самостійної підготовки до занять з фізики. Зазначено, що вдосконалення способів самостійної роботи полягає в підвищенні якості знань учнів, розвитку вміння самостійно здобувати і поглиблювати свої знання. Така організація самостійної роботи з фізики має дуже великий позитивний вплив на засвоєння матеріалу, сприяє розвитку творчої діяльності, індивідуальних якостей учня, а використання Інтернет-технологій підвищує пізнавально-пошуковий інтерес. Автори засвідчують, що варто більше використовувати phet-симуляції для виконання домашніх завдань з молекулярної фізики. Такий вид самостійної роботи учнів повинен бути логічним доповненням аудиторних занять. А це вимагає удосконалення самого процесу організації як аудиторної, так і самостійної роботи.

Ключові слова: симуляції, Phet-симуляції, Інтернет, молекулярна фізика, самостійна робота, домашні завдання, експеримент.

Традиційне навчання у наш час зазнає істотних змін на всіх стадіях навчального процесу: підготовка навчальних курсів, проведення аудиторних занять, виконання домашніх завдань тощо. Вдосконалення способів самостійної роботи полягає в підвищенні якості знань учнів, розвитку вміння самостійно здобувати і поглиблювати свої знання, у пошуку раціональних шляхів вирішення поставленої задачі. Будь-яка навчальна діяльність учня неможлива без його пізнавальної активності та внутрішньої мотивації [3]. У значній мірі зміни у підходах до навчання та викладання спричинені новітніми інформаційними технологіями, новими джерелами інформації.

Аналіз досліджень з даної теми засвідчує, що проблему підвищення ефективності застосування інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі розглядали у своїх працях М. Жалдак, Ю. Жук, С. Величко, І. Войтович, С. Гайдук, В. Сергієнко та ін. Проблема підвищення ефективності самостійної роботи учнів та студентів з використанням Інтернет-технологій розглядали І. Войтович, М. М'ястковська, В. Сергієнко, О. Слободяник та ін. Можна зазначити, що питання використання Інтернет-технологій для домашнього експерименту учнів як продовження та доповнення аудиторного практичного заняття чи лабораторного експерименту (що особливо корисним і доцільним видається у процесі підготовки майбутнього вчителя фізики), є актуальним через постійні зміни інформаційних технологій.

Використання Інтернет-симуляцій учнями для виконання домашніх завдань з фізики сприяє отриманню бажаного рівня знань, що визначає тему статті.

Одним з найбільш перспективних напрямів використання інформаційних технологій у фізичній освіті є комп'ютерне моделювання фізичних явищ і процесів. Надзвичайно зручно використовувати комп'ютерні моделі в якості демонстрацій при поясненні нового матеріалу або при розв'язанні завдань. В іншому випадку вчитель може запропонувати учням самостійно попрацювати з моделями в комп'ютерному класі або в домашніх умовах, що іноді буває більш реально.

Основні принципи застосування комп'ютерних моделей на заняттях з фізики можуть бути такі:

- 1) модель певного фізичного явища необхідно використовувати лише в тому випадку, коли немає змоги провести експеримент або коли явище проходить дуже швидко й за ним не можливо прослідкувати детально;
- 2) комп'ютерна модель повинна допомагати розібратися в деталях явища, що досліджується, або відігравати роль ілюстрації умови задачі, що пропонується для розв'язку;
- 3) у результаті роботи з моделлю учні повинні виявити як якісні, так і кількісні залежності між величинами, що характеризують дане явище;

4) під час роботи з моделлю необхідно пропонувати учням завдання.

Значення віртуального фізичного експерименту особливо зростає там, де мають справу з явищами, які не спостерігаються в повсякденному житті, або ж із явищами, спостереження яких пов'язані із значними труднощами [1]. Значну частину таких процесів вивчає молекулярна фізика, а тому постає реальна потреба створення програмного забезпечення, здатного спростити та покращити процес вивчення окремих питань даного розділу фізики. Розширити демонстраційну та експериментальну базу можуть модельні експерименти на комп'ютері. Ресурси сучасних комп'ютерних систем у цілому достатні для проведення якісного модельного експерименту з екранною візуалізацією процесів.

Сучасне програмне забезпечення для ілюстрації фізичних процесів представлене демонстраційними і моделюючими програмами. Демонстраційні програми суттєво відрізняються від моделюючих. Окремі логічно закінчені фрагменти навчального матеріалу в демонстраційних програмах, як правило, складаються з мультимедійних кліпів, з'єднаних між собою через спільне меню. Негативні й позитивні якості таких програм пов'язані саме з цією специфікою. Виклад теми не може бути змінено за обсягом чи порядком, однак його можна призупинити, повертати назад, прокручувати повторно.

Візуальна складова цих мультимедійних навчальних систем дозволяє побачити розвиток процесу, але втручатися в його проходження немає можливості.

Із завданням створити віртуальне середовище, де б ми могли спостерігати за фізичними процесами впоралась науковці Колорадського університету створивши, PhET Interactive Simulations.

Інтерактивний сайт «Інтерактивні симуляції» PhET (Physics Education Technology) використовується для віртуального моделювання у процесі вивчення природничих наук. Проект «PhET» спочатку слугував для вивчення «Освітніх технологій з фізики», але незабаром його було розширено іншими дисциплінами. На сайті міститься понад 200 різного рівня моделювань з фізики, хімії, біології, математики та інших природничих наук.

Багато досліджень продемонстрували ефективність PhET-симуляцій для концептуального навчання в різних контекстах [4].

Характерною особливістю сайту є активно працююча міжнародна мережева спільнота науковців і вчителів-практиків, яка разом розробляє, впроваджує й оцінює різноманітні моделі. На сайті розміщені загальні методичні настанови і методичні рекомендації щодо використання кожної моделі. Всі PhET-моделі знаходяться у вільному доступі на веб-сайті PhET і прості у використанні. Вони можуть бути завантажені

і використані за допомогою стандартного веб-браузера. Сайт перекладено на 75 мов світу. Наприклад, китайською перекладено 119 моделей, українською – 50. До перекладу залучаються педагоги-волонтери з усього світу. Сайт є безкоштовним для використання і найпопулярнішим серед подібних сайтів, про що свідчить понад 170 тис. гіперпосилань на нього з інших сайтів і наукових статей щодо вивчення природничих дисциплін [4]. Сайт PhET, з моделювання «оживляє» за допомогою мультиплікації і графіки те, що невидиме для очей, і надає змогу інтуїтивно керувати процесами, використовуючи такі дії, як «натиснути і перетягнути», а також за допомогою різноманітних повзунків і перемикачів. З метою подальшого стимулювання кількісних досліджень, що можуть бути пророблені учнями, моделювання також пропонує вимірювальні прилади, наприклад, лінійки, годинники, вольтметри, амперметри, термометри тощо. Користувач, маніпулюючи цими інтерактивними інструментами, може одразу отримувати вимірювані величини так, що вони ефективно ілюструють причинно-наслідковий зв'язок [8]. Це також дозволяє спостерігати за декількома пов'язаними об'єктами і параметрами (відображається рух об'єктів, графіки процесів, числові значення показників тощо). Моделі мають унікальні особливості, які не доступні більшості засобів навчання (інтерактивні елементи, анімацію, динамічний зворотний зв'язок), вони дозволяють продуктивно досліджувати явища і процеси, недоступні для безпосереднього експериментування. Спостереження вчителів і результати досліджень доводять, що учні не навчаються краще, якщо вони дома просто граються з моделями. Більшість учнів не мають необхідних навичок і мотивації, щоб навчатися самостійно, граючись з моделями (їм цікаво, але це не є цікавим навчанням), якщо немає прямого стимулювання, такого, як створює вчитель у класі. Це одна з причин, чому вчені-методисти спільноти сайту PhET проводять спеціальні дослідження того, як ефективно інтегрувати симуляції в навчальний процес. Спостереження і дослідження доводять, що якщо учнів цілеспрямовано не навчати самостійно формулювати дослідницькі завдання, не ставити перед ними цілі й не вчити їх осмислено працювати з моделями, то зацікавленість фізичними моделями з часом швидко згасає.

На додаток до імітацій явищ, безпосередньо спостерігаються на реальному обладнанні або в природному світі, багато PhET-моделей виявляють експертні моделі невидимих явищ. Наприклад, моделювання «Властивості газу» показує мікроскопічну поведінку молекул в газі.

Демонструвати ці експертні моделі особливо корисно у складних темах, таких як молекулярна фізика, де є цілий набір моделей, для показу яких необхідно допомогти учням візуалізувати атоми, молекули, стани речовини та інші молекулярні явища, які учні не можуть спостерігати безпосередньо.

Деякі PhET-моделі, наприклад схема для демонстрації властивостей газу, є надзвичайно відкритого складу, і може бути використаною для вивчення цілого розділу науки. Інші симулятори є більш цілеспрямованими на адресу одного конкретного фізичного явища або концепції.

PhET-симуляції розроблені, щоб бути веселими і захоплюючими, з кумедними зображеннями і нерозумними функціями, включаючи можливість додавати собаку, руку, вогненну собаку, яка охолоджує рампу на рампі моделі, або лазер, що вибухає якщо додати занадто багато фотонів в лазерах моделі. Однак PhET-моделі включають не тільки кумедні особливості, а й ті симуляції, які насправді сприяють вивченню науки.

Домашній експеримент є одним із видів домашньої самостійної навчальної роботи, тому організація його виконання вимагає врахування загальних дидактичних вимог, що ставляться до домашніх завдань. Необхідність використання домашньої роботи учнів зумовлена тим, що вивчення програмного матеріалу не можна обмежити роботою в класі. Для повноцінного засвоєння матеріалу учні повинні опрацювати його у різних ситуаціях і поєднаннях, і за можливості не один, а кілька разів, розглядати його під новим кутом зору. Реалізувати цей етап вивчення фізики допоможуть Інтернет-ресурси, зокрема PhET-симуляції.

Організація виконання учнями домашнього експерименту забезпечує сприятливі умови для диференційованого

підходу до навчання. Об'єктивна необхідність диференційованого підходу зумовлена анатомо-фізіологічними і психічними особливостями учнів, які впливають на відношення учнів до вивчення фізики, на здатність успішно проводити фізичний експеримент або розв'язувати задачі, на швидкість і міцність запам'ятовування конкретного матеріалу, вміння логічно розмірковувати тощо. Диференціація домашніх експериментальних завдань забезпечує індивідуалізацію навчання, створює оптимальні умови для виявлення та розвитку інтересів і здібностей кожного учня.

Після проведення домашніх робіт з використанням інтерактивних моделей відзначається більша зацікавленість учнів у поясненні результатів роботи і висновках, які вони зробили.

Проведення домашніх робіт з використанням інтерактивних комп'ютерних моделей може допомогти вчителю поступово формувати в учня дослідницькі вміння і пізнавальні інтереси. Але використання інтерактивних моделей не може замінити проведення учнями дослідів й експериментів з реальними об'єктами і приладами, навіть, якщо у шкільній лабораторії відсутні потрібні для виконання лабораторної роботи матеріали і прилади. Моделі лише можуть відігравати допоміжну роль, формуючи в учня нові навички, збуджуючи їх інтерес до експериментування, побудови власних гіпотез і їх перевірки, уміння і бажання експериментувати і досліджувати, ставити дослідницькі завдання з постійними і змінними параметрами.

Користуючись засобами мультимедіа ми маємо можливість розглянути і уявний експеримент, який займає важливе місце при вивченні фізики і служить для розуміння реальних об'єктів пізнання природи. Як приклад, розглянемо розділ «Молекулярна фізика». Для розгляду взятий даний розділ тому, що він є важливим як з теоретичної так і з практичної сторони вивчення та застосування його майбутніми учителями фізики, хімії і біології у свої фаховій діяльності.

PhET Interactive Simulations включає практику на основі досліджень щодо ефективного викладання матеріалу для підвищення вивчення фізичних понять. Моделі призначені, для використання в якості лекційних демонстрацій, на лабораторній або у домашній роботі. Вони використовують інтуїтивне, ігрове середовище, де учні можуть вчитися, як дослідники в галузі освіти у спрощеному середовищі, де можливо зробити невидиме видимим, і де наукові ідеї пов'язані з реальними явищами.

Таким чином, для успішного використання домашнього експерименту під час навчання фізики необхідно, щоб домашні експериментальні завдання були органічним продовженням та доповненням аудиторних практичних і лабораторних занять, враховували диференційований підхід до навчання, передбачали використання знань на практиці та в умовах, наближених до життєвих та з використанням новітніх інформаційно-комунікаційних технологій [2].

Симуляції допомагають учням зосередити свою увагу на сутності явищ і процесів, краще уявляти їх та розуміти. Причому розуміння учнями фізичних процесів значно підвищується, якщо перед демонстраційним експериментом і після нього (реального і комп'ютерного моделювання) учням надаються конкретні завдання для перегляду на моделі і можливість обговорити їх виконання та результати з однолітками.

Учні повинні мати доступ до інтерактивних моделей не тільки в школі, але й вдома при підготовці домашніх завдань.

Важливі не тільки самі запитання, а й послідовність, в якій вони будуть опрацьовуватися учнями. При цьому слід зауважити, що інструкції, надані учням щодо роботи з моделями мають бути такими, щоб супровід навчання був оптимальним для даного віку і навчальних потреб учнів.

Для роботи з інтерактивними комп'ютерними моделями необхідно виконати наступні етапи:

1 етап. Перед демонстрацією інтерактивних комп'ютерних моделювань потрібно, щоб учні дали відповіді на запитання щодо прогнозування того, що має відбутися, якщо вони будуть змінювати деякі параметри віртуальних дослідів.

2 етап. Концептуальні запитання і відповіді на них обговорюються перед тим, як учні ознайомлюються з моделю-

ванням. Учні записують свої попередні відповіді, щоб потім порівняти їх з результатами експерименту.

3 етап. Учні ознайомлюються з комп'ютерними моделями, відзначаючи змінні і сталі параметри, умови змін величин та їх характеристик.

4 етап. Проведення експерименту здійснюється учнями. Записують відповіді на концептуальні запитання.

5 етап. Учні записують свої висновки щодо припущень і результатів експерименту.

6 етап. На спільній учнівській дискусії обговорюються висновки (це може бути як усно при зустрічі, так і онлайн).

Але обов'язково вчитель повинен контролювати цю дискусію, а рівень втручання вчителя має відповідати вмінню учнів вести такі обговорення.

Розглянемо визначення властивостей газу при ізопроцесах за допомогою PhET-симуляцій.

Дано порожній контейнер, у який ми будемо закачувати газ за допомогою насоса. Ми можемо обирати який газ подавати: легкий (Light Species) та важкий (Heavy Species). У контейнері встановлений термометр та барометр. У меню функцій Constant Parameter ми можемо обирати який ізопроцес застосуємо: ізобарний (Pressure = const), ізохорний (Volume = const) або ізотермічний (Temperature = const). Будемо вивчати властивості газу у вакуумі (Gravity = 0).

Для демонстрації властивостей газу скористаємося PhET-симуляцією Gas Properties (Властивості газу) (рис. 1).

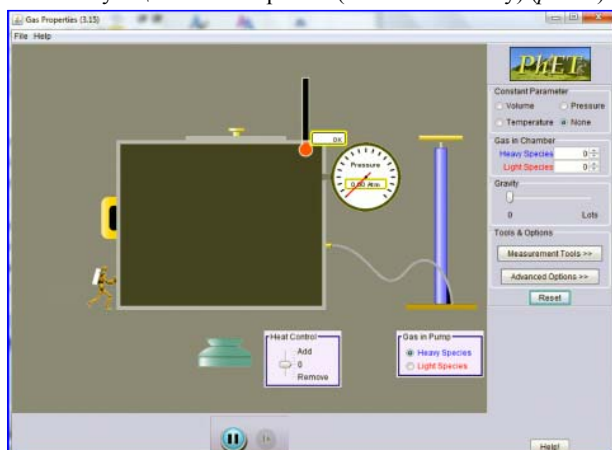


Рис. 1. Вигляд симуляції Gas Properties

Перший процес, який ми розглянемо буде ізобарний (Pressure = const). При ізобаричному процесі об'єм газу прямо пропорційний температурі. За допомогою Tools & Options – Measurement Tools – Energy Histograms ми зможемо спостерігати зміну швидкості та кінетичної енергії частинок. Закачаємо 100 частинок важкого газу і 50 частинок легкого, при сталому тиску 1,5 Atm. (рис. 2).

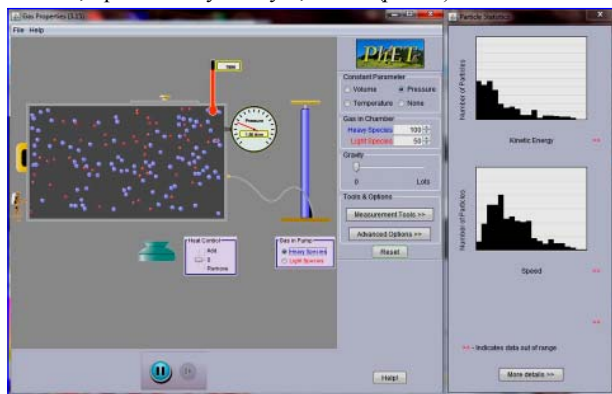


Рис. 2. Залежність зміни об'єму від температури

Підітріємо контейнер. При цьому можна спостерігати, що об'єм контейнера збільшується і, відповідно, змінюється як швидкість, так і кінетична енергія частинок газу. При тривалому експерименті спостерігається зменшення кількості частинок як важкого, так і легкого газу через швидке зростання їх кінетичної енергії (рис. 3).

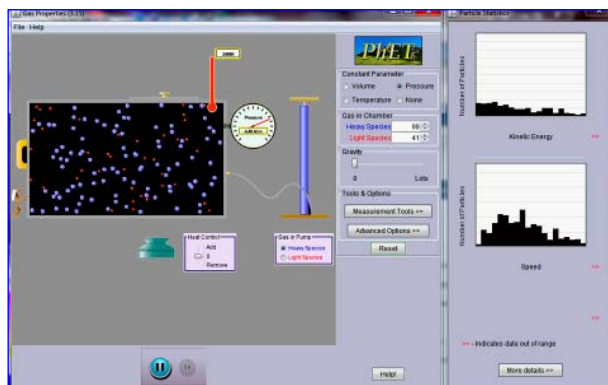


Рис. 3. Залежність кількості частинок газу від їх кінетичної енергії

З цього експерименту можна зробити висновок, що для даної маси газу відношення об'єму і температури є сталим, якщо тиск газу не змінюється.

У другому експерименті будемо використовувати ізохорний процес ($V = \text{const}$). Аналогічно закачаємо 100 частинок важкого газу і 50 легкого.

При охолодженні контейнера, спостерігається: зменшення швидкості частинок; зменшення кінетичної енергії частинок; що при зменшенні температури зменшується тиск.

Висновок: при ізохорному процесі, $V = \text{const}$, величина пропорційності тиску до температури є сталою величиною.

Під час третього експерименту будемо вивчати ізотермічний процес ($T = \text{const}$). Знову ж таки закачаємо 100 частинок важкого і 50 легкого газу (рис. 4).

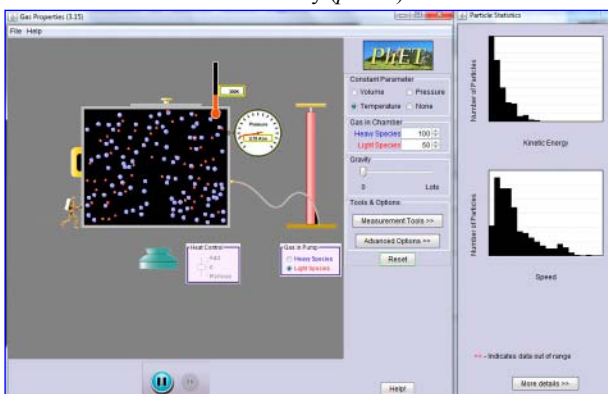


Рис. 4. Контейнер заповнений частинками газу при ізотермічному процесі

При ізотермічному процесі ми не можемо збільшити чи зменшити температуру, але можемо змінити об'єм контейнера. У даному випадку ми його зменшимо. При різкому зменшенні ми бачимо і зміну температури (рис. 5), але система дуже швидко приходить до стабільної температури і ми можемо спостерігати те, що при зменшенні об'єму зростає тиск (рис. 6).

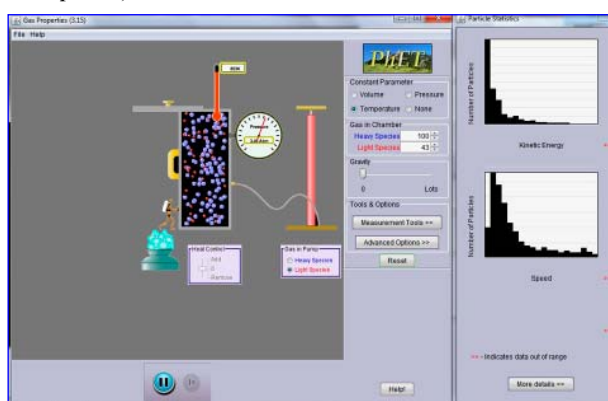


Рис. 5. Зростання температури при ізотермічному процесі під час різкого зменшення об'єму

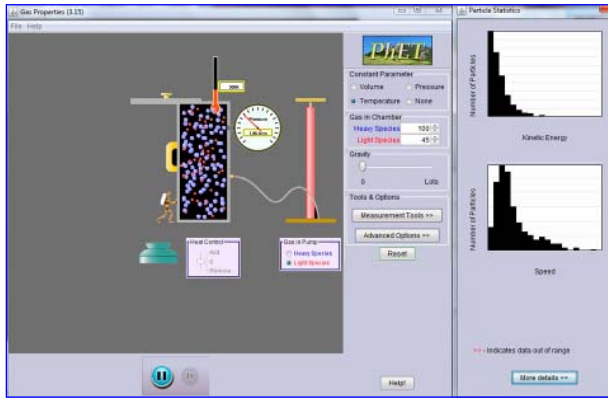


Рис. 6. Залежність зміни тиску від температури

З цього експерименту можна встановити закон Бойля-Мариотта, в якому встановлено, що для деякої маси газу добуток тиску газу на об'єм за незмінної температури є сталою величиною.

Загалом дана симуляція слугує чудовим зразком для демонстрації: взаємозалежності тиску, об'єму та температури; зміни поведінки частинок газу при ізопроцесах.

Отже, варто більше використовувати PhET-симуляції для виконання домашніх завдань з молекулярної фізики. Такий вид самостійної роботи учнів повинен бути логічним доповненням аудиторних занять. А це вимагає удосконалення самого процесу організації як аудиторної, так і самостійної роботи. Тому в даному напрямку є багато перспективних досліджень.

Список використаних джерел:

1. Василичук А.В. Поеднання фізичного й віртуального експерименту під час вивчення дифракції світла / А.В. Василичук // Фізика та астрономія в школі / А.В. Василичук. – Миколаїв : НПБ, 2005. – С.36-39.
2. Войтович І. Впровадження творчих експериментальних завдань у структуру шкільного фізичного експерименту / Ігор Войтович, Юрій Галатюк // Наукові записки. – Серія: педагогічні науки. – Кіровоград : РВВ КДПУ імені В. Винниченка. – 2004. – № 55. – С.191-195.
3. Доросевич С. О роли решения экспериментальных задач в активизации учебно-познавательной деятельности школьников / Сергей Доросевич // Научные записки. – Кіровоград : РВЦ КДПУ. – 2006. – Вып. 66. – С.56-61.
4. Інтерактивні моделювання // Веб-сайт Університету Колорадо [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://phet.colorado.edu/>.
5. М'ястковська М.О. Використання інформаційно-комунікаційних технологій для реалізації комп'ютерного експерименту з молекулярної фізики / М.О. М'ястковська // Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Огієнка. Фізико-математичні науки. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2015. – Вип. 8. – С.72-75.
6. М'ястковська М.О. Організація самостійної роботи студентів засобами інформаційно-комунікаційних технологій навчання / М.О. М'ястковська // Современные направления теоретических и прикладных исследований `2013 : сборник научных трудов Sworld по материалам международной научно-практической конференции. – Одесса : Купrienko, 2013. – Вып. 1. – Т. 21. – ЦИТ: 113-1162. – С.76-83.

7. Слободяник О.В. Виконання домашніх експериментальних завдань з використанням PhET-симуляцій / О.В. Слободяник // Наукові записки. – Кіровоград : РВВ КДПУ імені В. Винниченка, 2014. – С.165-168.
8. Слободяник О.В. Домашні експериментальні завдання як засіб активізації самостійної пізнавальної діяльності студентів / О.В. Слободяник // Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2011. – № 1. – С.108-113.

М. О. М'ястковская, И. М. Пшембаев

Каме́нец-Подольский национальный университет
имени Ивана Огієнка

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ PHET-СИМУЛЯЦИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ ПО МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКЕ

В статье исследуется использование PhET-симуляций для выполнения домашних заданий по молекулярной физике. Предложены пути использования PhET-симуляций по организации самостоятельной работы учащихся по физике и приведены примеры использования PhET-симуляций для самостоятельной подготовки к занятиям по физике. Отмечено, что совершенствование способов самостоятельной работы заключается в повышении качества знаний учащихся, развития умения самостоятельно приобретать и углублять свои знания. Такая организация самостоятельной работы по физике имеет очень большое положительное влияние на усвоение материала, способствует развитию творческой деятельности, индивидуальных качеств ученика, а использование Интернет-технологий повышает познавательно-поисковый интерес. Авторы показывают, что стоит больше использовать PhET-симуляций для выполнения домашних заданий по молекулярной физике. Такой вид самостоятельной работы учащихся должен быть логичным дополнением аудиторных занятий. А это требует совершенствования самого процесса организации как аудиторной, так и самостоятельной работы.

Ключевые слова: симуляции, PhET-симуляции, Интернет, молекулярная физика, самостоятельная работа, домашние задания, эксперимент.

М. О. Myastkovska, I. M. Pshembaiev

Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University

USE PHET-SIMULATIONS FOR HOMEWORK IN MOLECULAR PHYSICS

The article examines the use PhET-simulations for homework in molecular physics. The ways of using PhET-on simulations of independent work of students in physics and are some examples of PhET-simulations for independent preparation for classes in physics. Indicated that improved methods of individual work is to improve the quality of students' knowledge, develop skills to gain and deepen their knowledge. Such an organization of independent work in physics has a large positive impact on learning, promotes creativity, individual student characteristics and the use of Internet technology improves cognitive-interest search. The authors show that more use should PhET-simulation for homework in molecular physics. This type of independent work of students should be a logical complement classroom. This requires improving the process of both classroom and independent work.

Key words: simulation, PhET-simulation, web, molecular physics, individual work, homework, experiment.

Отримано: 22.09.2016

К. Г. Никифоров, Н. Л. Мыслинская

Калужский государственный университет имени К. Э. Циолковского
e-mail: kgn@kspu.kaluga.ru**ИСТОРИЯ СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИКИ В ПРОГРАММЕ ОБУЧЕНИЯ ПЕДАГОГА-ФИЗИКА**

Обсуждены пути формирования образовательной программы подготовки бакалавра и магистра педагогического образования (профиль «физическое образование»). Авторский курс «История современной физики» описан как модуль вариативной части программы. Авторами разработан курс истории физики «квантовой эры» на основе её персонализации. С другой стороны, авторы стремились показать, что современная физика, – это коллективное творчество. Многие открытия, с одной стороны, сделаны большими научными коллективами, а с другой – одновременно в разных научных центрах. Авторы курса рассмотрели в его рамках творческий путь таких создателей квантовой эры, как Абдус Салам, Ж.И. Алфёров, Дж. Бардин, Ф. Блох, Г. Гамов, М. Гелл-Манн, А.Ф. Иоффе, П.Л. Капица, Л.Д. Ландау, П. Ланжевэн, Л. Ледерман, Л. Неель, И. Пригожин, А.М. Прохоров, И.Е. Тамм, Р. Фейнман, Э. Ферми, Я.И. Френкель, Л. Эсаки.

Ключевые слова: физическое образование, образовательный процесс, содержательная основа обучения, история современной физики.

Постановка проблемы. Уровневая система высшего профессионального образования России предусматривает, что содержание образования в конкретном образовательном учреждении определяется основной образовательной программой (ООП). Эта программа формируется и реализуется вузом самостоятельно, но с учетом соответствующего федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) [1]. Таким образом, в рамках академической свободы, предоставляемой сегодня университетам, возникает необходимость самостоятельно осуществить наполнение основной образовательной программы подготовки бакалавра, магистра, аспиранта.

Цель работы. На наш взгляд, в программе подготовки будущего физика и педагога-физика не вызывает никаких сомнений востребованность курса истории физики. Традиционно в отечественном образовательном процессе эта дисциплина всегда являлась органичным дополнением к физическим дисциплинам, изучаемым в рамках подготовки физика – исследователя и педагога. Несомненно, что отсутствие глубоких знаний в области истории физики значительно обедняет естественнонаучный кругозор специалиста – снижает уровень его профессиональной компетентности.

Очевидно также, что сегодняшние потребности в преподавателях физики для школ с углубленным изучением предмета, лицеев и гимназий требуют модернизации профессионального образования для соответствия его уровню последних достижений современной физики и её прикладных применений. Курс истории физики должен в определенной степени способствовать этому. По нашему мнению, изучение этого курса поможет обучающимся осознать, что физическая наука – это «живой организм», который продолжает расти и меняться на наших глазах.

В более широком смысле данный курс направлен на гуманитаризацию физического образования, так как личностно ориентированный подход в изучении истории физики, безусловно, требует определенных гуманитарных знаний и методологий [2].

Изложение основного материала. По мнению Л. де Бройля, «введение истории науки в учебные программы... было бы весьма желательным. Она может дать молодым умам представление об условиях, в которых развивалась наука, об ее прошлом и будущем; она послужила бы полезным дополнением к научному образованию...». Это тем более важно сегодня, когда наука стала производительной силой, в существенной степени формирующей окружающий нас Физический мир. Как отмечал С.П. Капица, сегодня «история науки стала интересовать всех, кому хочется понять, как возникла эта грандиозная и могущественная сила, имеющая теперь такое влияние не только на всю нашу культуру, но и на саму нашу жизнь...».

С одной стороны, история физики – это дисциплина, которая рассматривает историю возникновения и развития физики как единого целого – безусловного двигателя современного цивилизационного прогресса. С другой стороны, физика 20-го века, часто именуемая квантовой физикой или даже «современной физикой», имеет разительные отличия от предшествующих этапов своего развития. Именно на со-

временном этапе произошли совершенно радикальные изменения в стиле научного мышления, прежде всего физиков.

По мнению Ж.И. Алфёрова, удостоенного последней Нобелевской премии по физике 20-го века, «двадцатое столетие называют веком войн и социальных революций, что совершенно справедливо... Но я бы назвал его веком квантовой физики, поскольку именно квантовая физика определила лицо уходящего века».

Г. Гамов отмечал, что «развитие точных физических методов наблюдения и более глубокий анализ наблюдаемых соотношений привели современную науку к вполне определенному выводу о том, что ее «классические» основы оказываются совершенно несостоятельными, когда их пытаются применить к подробному описанию явлений, обычно недоступных наблюдениям, и что для правильного и непротиворечивого описания нашего уточненного опыта совершенно необходимо внесение некоторых изменений в фундаментальные понятия – пространство, время и движение».

Еще более категорично высказался А.Ф. Иоффе: «Физика перестала быть наглядной... Корни новых понятий легко найти в новых фактах, но их нет в представлениях классической физики... На примере физики XX в. мы ясно видим, что не внешний мир строится нами так, как нам удобно или привычно его себе представлять, а наоборот, наши идеи направляются под влиянием фактов реальной действительности. Иногда приходится коренным образом перестраивать привычные представления...».

По мнению П. Дирака, «основные законы [природы] ...относятся к таким понятиям, о которых мы не можем составить себе наглядных представлений, не впадая в противоречие. ...Новые теории ...построены на основе таких физических понятий, которые не могут быть объяснены с помощью известных ранее понятий, и даже не могут быть объяснены адекватно словами вообще ...новые физические понятия можно освоить лишь при продолжительном знакомстве с их свойствами и их употреблением».

По этой причине история физики «квантовой эры», начало которой по традиции мы относим ко времени открытий рентгеновских лучей, радиоактивности и электрона (1895-1897), должна изучаться в несколько ином ключе, чем история классической физики: главной задачей становится анализ того, каким трудным и мучительным был путь, приведший к квантовым представлениям [3,4]. Заметим, что этап развития квантовых идей в различных физических науках, занявший длительный период времени с начала 1930-х годов, недостаточно отражен в учебниках и учебных пособиях – редкое исключение составляют книги [5-10], значительная часть которых уже устарела.

«История науки не может ограничиться развитием идей, – отмечал С.И. Вавилов, – в равной мере она должна касаться живых людей, с их особенностями, талантами, зависимостью от социальных условий, страны и эпохи». Персонализированный подход к истории физики позволяет погрузиться в творческую лабораторию ученого, в мысли и чувства, которые владели им в период совершения эпохальных открытий.

Такая персонализированная история физики хорошо известна на примере физиков-классиков, а также нескольких

основоположников квантовой теории (в частности, Бора, Эйнштейна, Шрёдингера). С другой стороны, практически нет научных биографий выдающихся физиков – наших старших современников, которые во второй половине 20-го века сумели внести заметный вклад в развитие физики.

Авторы ставили перед собой задачу создания курса по истории физики «квантовой эры» на основе её персонализации. Особое внимание уделено анализу достижений человеческого гения, которые последовали за величайшим в истории интеллектуальным прорывом – построением квантовой физики. А. Эйнштейн отмечал, что «моральные качества замечательного человека имеют большее значение для его поколения и для исторического процесса, чем чисто интеллектуальные достижения. Эти последние сами зависят от величия духа...».

Следует отметить несколько основополагающих принципов, которым следовали авторы. Во-первых, каждый блок курса о конкретном ученом-физике является логически завершенным, и поэтому неизбежны определенные повторы, в частности, в описании других учёных, учебных или научных центров, с которыми он был связан.

Во-вторых, эти блоки сопровождаются перекрестными ссылками, которые демонстрируют и наднациональный характер науки, и роль научных контактов (выражаясь современным языком, академической мобильности) в формировании личности ученого-физика.

В-третьих, подробное изложение современных физических теорий и явлений не входило в задачу данного курса, и поэтому авторы рассматривали их в сжатой форме, полагая достаточный уровень знаний читателя в области современной физики.

В-четвертых, авторы стремились показать, что современные естественные науки, особенно физика, – в существенной степени коллективное творчество. Многие основополагающие экспериментальные открытия второй половины 20-го века, с одной стороны, были сделаны большими научными коллективами, а с другой – зачастую одновременно в разных научных центрах.

Необходимо отметить, что даже в пределах 20-го века развитие физики проходило совершенно по-разному в первой и второй его половине. Как писал Л.А. Арцимович, «с каждым годом физикам приходится пробиваться через все более глубокие слои все более твердой породы. Все то, что лежало на поверхности, давно открыто, исследовано и понято...». И еще одна особенность, выделенная им же в 1960-е годы: «физики, работающие сейчас..., не уступают по яркости талантов своим далеким предшественникам. ...Самое важное для гения – это вовремя родиться. ...Если же основные опорные позиции в данной области уже завоеваны..., то ...мерой таланта физика должна служить в первую очередь степень трудности тех задач, которые ему удалось решить».

Именно поэтому научные открытия второй половины 20-го века зачастую кажутся не такими фундаментальными и, конечно, не так хорошо известны, как открытия начала квантовой эры. Авторы курса стремились ликвидировать эту несправедливость, рассмотрев в его рамках творческий путь таких создателей квантовой эры, как Абдус Салам, Ж.И. Алфёров, Дж. Бардин, Ф. Блох, Н. Бор, М. Борн, Л. Бриллюэн, Г. Гамов, В. Гейзенберг, М. Гелл-Манн, Л. Де Бройль, П. Дирак, А. Зоммерфельд, А.Ф. Иоффе, П.Л. Капица, Л.Д. Ландау, П. Ланжевен, Л. Ледерман, Л. Неель, В. Паули, И. Пригожин, А.М. Прохоров, И.Е. Тамм, Р. Фейнман, Э. Ферми, Я.И. Френкель, Э. Шрёдингер, А. Эйнштейн, Л. Эсаки.

Выводы. Разработанный нами авторский курс знакомит обучающихся с историей физической науки XX-XXI столетий через персонализацию авторов фундаментальных открытий и ориентирован на все физические дисциплины в той их части, которая связана с квантовыми представлениями. По сути дела, курс инициирован требованиями модернизации профессионального образования будущих физиков – исследователей и преподавателей – для его соответствия уровню достижений современной физики и её прикладных применений.

На основании разработанного курса авторами подготовлено учебное пособие «Физика квантовой эры» (объёмом 530 с.), которое может быть полезно научным работникам, специализирующимся в области физических наук, преподавателям физики, а также всем, кто интересуется развитием физики.

Список использованных источников:

1. Никифоров К.Г. О содержательной стороне основной образовательной программы подготовки бакалавра – магистра физико-математического образования в рамках федерального государственного образовательного стандарта третьего поколения / К.Г. Никифоров // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський, 2009. – Вип.15. – С.35-37.
2. Атаманчук П.С. Педагог-физик XXI века. Основы формирования профессиональной компетентности / Атаманчук П.С., Никифоров К.Г., Губанова А.А., Мыслинская Н.Л. – Калуга–Каменец-Подольский : Изд-во КГУ им. К.Э. Циолковского, 2014. – 278 с.
3. Никифоров К.Г. Модуль «Современные проблемы физики» в программе подготовки магистра педагогического образования (профиль «физика») / К.Г. Никифоров // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський, 2012. – Вип.18. – С.71-72.
4. Никифоров К.Г. О становлении и развитии триады «нанотехнология-нанотехнология-нанотехнология» / К.Г. Никифоров // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський, 2014. – Вип. 20. – С.145-147.
5. Мессис Г. Новая эра в физике / Г. Мессис. – М. : Госатомиздат, 1963. – 326 с.
6. Льюис М. История физики / М. Льюис – М. : Мир, 1970. – 464 с.
7. Дорфман Я.Г. Всемирная история физики (с начала XIX до середины XX вв.) / Я.Г. Дорфман. – М. : Наука, 1979. – 317 с.
8. Акоста В. Основы современной физики / Акоста В., Кован К., Грэм Б. – М. : Просвещение, 1981. – 495 с.
9. Ансельм А.И. Очерки развития физической теории в первой трети XX века / А.И. Ансельм / – М. : Наука, 1986. – 248 с.
10. Типлер П.А. Современная физика. в 2-х т. / П.А. Типлер, Р.А. Ллуэллин. – М. : Мир, 2007. – Т.1. – 496 с.; Т.2. – 416 с.

К. Г. Нікіфоров, Н. Л. Мислинська

Калужський державний університет імені К. Е. Ціолковського

ІСТОРІЯ СУЧАСНОЇ ФІЗИКИ В ПРОГРАМІ НАВЧАННЯ ПЕДАГОГА-ФІЗИКА

Обговорено шляхи формування освітньої програми підготовки бакалавра і магістра педагогічної освіти (профіль «фізична освіта»). Авторський курс «Історія сучасної фізики» описаний як модуль варіативної частини програми. Авторами розроблений курс історії фізики «квантової ери» на основі її персоналізації. З іншого боку, автори прагнули показати, що сучасна фізика, – це колективна творчість. Багато відкриття, з одного боку, зроблені великими науковими колективами, а з іншого – одночасно у різних наукових центрах. Автори курсу розглянули в його рамках творчий шлях таких творців квантової ери, як Абдус Салам, Ж.В. Алфьоров, Дж. Бардін, Ф. Бліх, Р. Гамов, М. Гелл-Манн, А.Ф. Иоффе, П.Л. Капица, Л.Д. Ландау, П. Ланжевен, Л. Ледерман, Л. Неель, В. Пригожин, А.М. Прохоров, В.О. Тамм, Р. Фейнман, Е. Фермі, Я.И. Френкель, Л. Эсаки.

Ключові слова: фізична освіта, освітній процес, змістовна основа навчання, історія сучасної фізики.

K. G. Nikiforov, N. L. Myslinska

Tsiolkovsky Kaluga State University

THE HISTORY OF MODERN PHYSICS IN THE CURRICULUM TEACHER-PHYSICS

Ways of formation of the educational program of training of the bachelor and the master of pedagogical physical education are discussed. The author's course «Modern Physics History» is described as the module of a variable part of the program. Authors have developed a course of history of physics of the quantum era on the basis of personification. On the other hand, authors sought to show that the modern physics is a collective creativity. Many developments are made by research teams and – at the same time – in different scientific centers. In this framework authors have considered the quantum era creators such as Abdus Salam, Zh.I. Alfeyorov, J. Bardin, F. Bloch, G. Gamov, M. Gell-

УДК 53(07)

В. З. Никорич¹, С. В. Кузнецова¹, О. В. Куликова¹, А. А. Губанова²¹Молдавский государственный университет²Каменец-Подольский национальный университет имени Ивана Огненко
e-mail: vnicorici@yahoo.com**ПОВЫШЕНИЕ ИНТЕРЕСА УЧАЩИХСЯ К ФИЗИКЕ ПОСРЕДСТВОМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ**

Рассматриваются пути повышения знаний учащихся по физике через решение задач. В гимназических классах предлагается использование методов наглядности и современных интерактивных технологий, в старших классах – при решении задач желательно основываться на сформированных ранее компетенциях в комплексе. Предлагается решение задачи на «Тело, брошенное с башни высотой h_0 вертикально вверх с начальной скоростью v_0 » в рамках использования понятия «вектор» и уравнения движения.

Ключевые слова: решение задач, наглядность, обучающие интерактивные средства, компетенции, свободное падение.

Введение. Современное общество ставит перед молодежью и, следовательно, перед школой задачи, акцент которых смещается в сторону активизации умственной деятельности учеников, которая, в свою очередь, способствует выработке умений, навыков и компетенций практической деятельности. Существенную помощь в достижении данной цели может оказать развитие у учащихся интереса к дисциплинам, связанным с законами и явлениями природы. К таким дисциплинам в первую очередь относится «Физика», которая позволяет пройти весь путь познания: от простого наблюдения – к анализу и пониманию сути явления, систематизации накопленных знаний, что в результате, укажет возможности их практического применения. Знание математической формулировки явления и умение применять ее при решении задач или выполнении какого-либо другого экспериментального проекта дает, в конечном счете, приобретение устойчивых компетенций и развивает интерес к приобретению новых знаний [1].

Цель данной статьи состоит в анализе недостатков сформировавшихся с преподаванием физики в школе и предложении конкретных путей, которые позволят их преодолеть, стимулируя рост интереса к этой базовой дисциплине о законах природы.

Актуальность поставленной задачи. Опыт и статистика показывают, что в настоящее время в гимназиях и лицейях сложилась, можно сказать без преувеличения, катастрофическая ситуация с преподаванием физики. Особые проблемы возникают у учащихся при решении задач, что объясняется не только сложностью самого материала, но и недостаточной разработкой методики преподавания в этой области. Интерес к решению задач желательно начинать выработать у учащихся с первых дней преподавания физики, а именно, с гимназических классов. В младших гимназических классах преподаваемый материал больше носит описательный и экспериментальный характер. Обычно наибольший интерес у школьников вызывает показ опытов и выполнение лабораторных работ, они с удовольствием обсуждают природные явления и ищут их причину. В то же время активность школьников резко падает при необходимости решить какую-либо задачу, что объясняется как неумением увлечь школьников этой деятельностью, так и их слабой подготовкой по математике, а также неуверенностью в своих силах. Повышение интереса учащихся к решению задач является одним из столпов физики, так как одной из основных целей дисциплины «Физика» является подготовка школьников к будущей взрослой жизни, к умению применять полученные знания и решать несложные практические задачи.

Изложение основного материала. Одним из индикаторов, характеризующим положение дел с преподаванием физики является сдача экзаменов на степень бакалавра на выпускных экзаменах в лицее. Все меньше и меньше учеников выбирают эту дисциплину, а преподаватели сетуют на уменьшение числа часов, частое изменение учебного плана и, просто, элементарную нехватку учителей физики. Участились случаи, когда физику в школе преподает другой

«предметник» который прошел переквалификацию и получил право преподавать физику в гимназических классах.

Если мы задумаемся над тем, почему школьники не умеют решать задачи, то для объяснения найдем целый ряд причин: непонимание материала; абстрактность поставленной задачи, которая не связана с практикой и не вызывает интерес; незнание математики и отсутствие веры в себя. Кроме того, часто для получения хорошей оценки ученику достаточно запомнить и воспроизвести материал из учебника, а решение задач требует усилий.

Расширение обучающих интерактивных средств за счет современных технических новшеств [2] (использование компьютерной техники, цифровых видео средств и др.) значительно повышают интерес учащихся к обучению, увеличивают его эффективность и позволяют привлечь их к решению конкретных, реальных задач. При этом у преподавателя есть возможность представлять объекты в движении, в увеличенном или уменьшенном видах, в разрезе или в составе сборной конструкции и т.д. Современные технологии, в частности, создание связанных в сеть компьютерных классов позволяют перевести возможности процесса обучения на другой, более высокий уровень. Интерактивные системы дают возможность совместить интерес к использованию компьютера с обучением физике. Методы и формы интерактивного обучения изменяются в зависимости от аудитории учащихся. Использование наглядных средств, при преподавании физики, представляется неперенным условием эффективности учебно-воспитательного процесса, поскольку они включают все предметы и орудия деятельности, которыми пользуются преподаватель и учащиеся для более эффективной реализации задач образования [3].

Наглядность содействует выработке у учащихся эмоционально-оценочного отношения к сообщаемым знаниям. Средства наглядности повышают интерес к знаниям, делают более легким процесс их усвоения, поддерживают внимание ребенка [4]. Прежде чем отобрать для урока тот или иной вид наглядности, необходимо продумать место его применения в зависимости от его дидактических возможностей. При этом следует иметь в виду, в первую очередь, цели и задачи конкретного урока и отбирать такие наглядные пособия, которые четко выражают наиболее существенные стороны изучаемого на уроке явления и позволяют ученику вычленять и группировать те существенные признаки, которые лежат в основе формируемого на данном уроке представления или понятия [5]. Умение адекватного выбора целей и задач конкретного урока при изучении физики определяется готовностью учителя к профессиональной деятельности.

Рассмотрим, возможность использования программы презентации slide show Power Point при решении задач. Эта программа очень проста и не требует каких-либо особых знаний, в то же время польза от ее использования очевидна. Условие задачи задается с помощью слайдов с анимацией, что способствует активизации и концентрированию внимания учащихся. Рассмотрим, например, задачу по теме «Постоянный электрический ток».

На первом слайде (рис. 1) появляется электрическая цепь с генератором тока, лампой накаливания, амперметром

и вольтметром. Обращаем внимание учащихся на то, как подключены приборы (амперметр – последовательно и вольтметр параллельно), обсуждаем почему используется такой принцип подключения и каково должно быть сопротивление приборов. Цель разорвана, стрелки обоих приборов показывают ноль и лампа не горит.

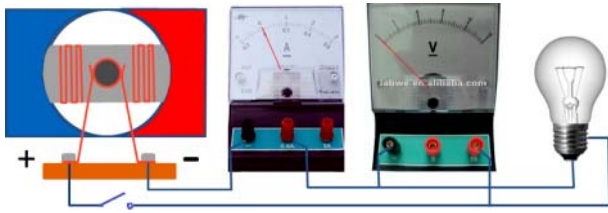


Рис. 1. Электрическая цепь

Нажатию клавиши «Enter» замыкаем цепь, генератор приводится в движение, в цепи появляется электрический ток и амперметр показывает ток силой 0,28 А. Лампа загорается, а перед вольтметром появляется хитрый «смайлик», прикрывающий показания вольтметра (рис. 2). На следующем этапе появляется условие задачи (рис. 3), на основе которого, пользуясь показаниями амперметра, ученики записывают краткое условие задачи. Учащиеся решают задачу, затем правильность решения проверяется с помощью следующего слайда (рис. 4). «Смайлик» с вольтметра исчезает и рассчитанный результат сверяется с показаниями прибора.

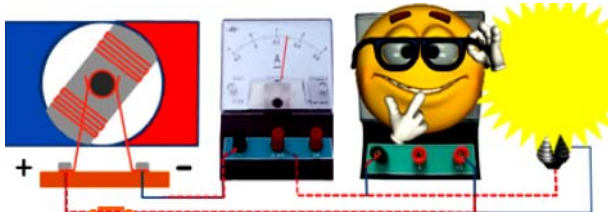
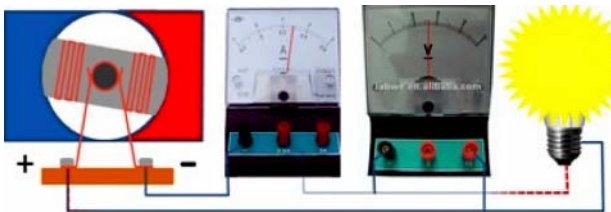


Рис. 2. Цепь замкнута и амперметр показывает ток 0,28 А

Генератор вырабатывает ток для электролампы. Сила тока, проходящая через нее, равна 0,28 А. Определите разность потенциалов, которую показывает вольтметр, и мощность электрической лампочки.

Рис. 3. Условие задачи



Дано:	Решение
$I = 0,28 \text{ А}$	$A = UI, U = \frac{A}{It}$
$t = 3 \text{ ч}$	
$A = 6,720 \text{ Вт.ч.}$	$U = \frac{6,72 \text{ Вт.ч.}}{It} \quad P = UI$
$U = ?$	$P = 8V \cdot 0,28A = 2,28 \text{ Вт.}$
$P = ?$	Ответ: $U = 8V, P = 2,24 \text{ Вт}$

Рис. 4. Решение задачи

Важным моментом при решении задач в старших классах является использование сформированных ранее компетенций в комплексе [6]. Это предусматривает знание и понимание не только материала по конкретно изучаемой теме, но и возможность использования умений и навыков, накопленных ранее, как на уроках по физике, так и по математике. Если школьник не может использовать весь багаж полученных ранее на различных дисциплинах компетенций, то часто при решении задач он терпит фиаско или предложенное решение является нерациональным.

Например, решение задач на тему «Свободное падение и движение тела, брошенного вертикально» [7]. Прежде всего, учащийся должен четко представлять и отличать, какие компоненты составляют уравнение движения в общем

случае. При равноускоренном движении координата тела S в любой момент времени t определяется выражением

$$S = S_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}, \quad (1)$$

а скорость тела зависит от времени согласно

$$v = v_0 + at. \quad (2)$$

При этом необходимо подчеркнуть, что первое слагаемое – S_0 – это координата тела в начальный момент времени, v_0 – начальная скорость. Третье слагаемое указывает на ускоренное движение и, если этот член уравнения отсутствует, то движение тела является равномерным. Следовательно, исходя из формы уравнения (1) ученик должен уметь охарактеризовать форму движения. При решении задач на эту тему необходимо пользоваться понятиями: система координат и координата тела, а также знанием векторных величин и определением их проекций. Если учащиеся обладают этими знаниями, то они могут пользоваться вышеуказанными уравнениями (1) и (2), изменяя их согласно условиям конкретной задачи. Такая методика решения задач значительно облегчает процесс обучения и формирования умений и навыков для решения задач.

Рассмотрим решение следующей задачи: Тело брошено с башни

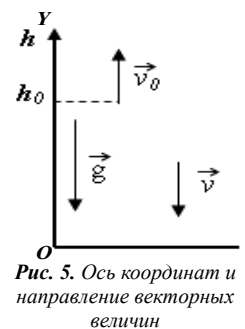


Рис. 5. Ось координат и направление векторных величин

высотой h_0 вертикально вверх с начальной скоростью v_0 . Необходимо определить время, в течение которого тело поднимется на максимальную высоту, общее время полета и, например, скорость тела через промежуток времени t после начала полета. Во-первых, необходимо учесть, что ускорение свободного падения \vec{g} – это вектор, направленный всегда вертикально вниз.

Во-вторых, надо рационально выбрать систему координат, считая, что, например, в начальный момент времени тело имеет координату h_0 , а при падении на землю будет иметь координату $h = 0$. На следующем этапе полезно сделать рисунок и провести ось координат OY (рис. 5), вдоль которой осуществляется движение, обозначить начальную координату h_0 и вектор \vec{g} , векторы начальной \vec{v}_0 и конечной скоростей \vec{v} . Как видим, проекция вектора \vec{g} на ось OY отрицательна, поэтому уравнения (1) и (2) в условиях данной задачи меняются следующим образом:

$$h = h_0 + v_0 t - \frac{gt^2}{2}, \quad (3)$$

$$v = v_0 - gt. \quad (4)$$

Учитываем, что в максимальной точке полета $h = h_{max}$ и скорость $v = 0$. Получаем квадратное уравнение, решение которого позволяет определить время полета при нахождении тела в любой точке траектории, далее находим скорость тела в любой момент времени t .

Отметим, что если учащийся понимает суть и методику решения задачи, имеет навыки работы с системой координат и векторными величинами, то появляется некоторый формализм и даже можно сказать «автоматизм» при решении задач.

Заключение. Проблемы, возникающие у школьников при решении задач по физике, могут быть успешно преодолены, если начиная с первых уроков по физике преподаватель сможет заинтересовать и увлечь их этой работой. Показана важность использования интерактивных средств обучения основанных на наглядности, что способствует формированию более устойчивых знаний и компетенций. Наглядность в процессе обучения повышает интерес к учебе и содействует выработке у учащихся эмоционально-оценочного отношения к сообщаемой информации.

Список использованных источников:

1. Шилов В.Ф. Когда физика интересна / В.Ф. Шилов // Физика в школе, 1983. – Вып. 6. – С.46-49.
2. Леонтьев А.Н. Психологические вопросы сознательности учения / А.Н. Леонтьев // Леонтьев А.Н. Избранные психологические произведения. – М., 1983. – Т.1. – 254 с.

3. Коменский Я.А. Великая дидактика. Избранные педагогические сочинения / Я.А. Коменский. – М. : Педагогика, 1989. – 416 с.
4. Занков Л.З. Дидактика и жизнь / Л.З. Занков. – М. : Просвещение, 1968. – 176 с.
5. Иванов Ю.А. Воспитание творческой личности: дидактический аспект : монография / Ю.А. Иванов. – Брест : Изд-во Брестск. ун-та, 2000. – 64 с.
6. Беликов Б.С. Решение задач по физике. Общие методы : учеб. пособие для вузов / Б.С. Беликов. – М. : Высшая школа, 1986. – 256 с.
7. Луцевич А.А. Решение задач по механике и молекулярной физике : кн. для учителя / А.А. Луцевич, Р.Н. Козел, А.В. Равков. – Минск : Народная асвета, 1989. – 175 с.

**В. З. Нікорич¹, С. В. Кузнецова¹, О. В. Кулікова¹,
А. А. Губанова²**

¹Молдавський державний університет

²Кам'янець-Подільський національний університет
імені Івана Огієнка

ПІДВИЩЕННЯ ІНТЕРЕСУ УЧНІВ ДО ФІЗИКИ ЧЕРЕЗ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ

Розглядаються шляхи підвищення знань учнів з фізики через рішення задач. У гімназійних класах пропонується використання методів наочності та сучасних інтерактивних

технологій, в старших класах – при вирішенні задач бажано базуватися на сформованих раніше компетенціях в комплексі. Пропонується рішення задачі на «Тіло, кинуте з певної висотою h_0 вертикально вгору з початковою швидкістю v_0 » в рамках використання поняття «вектор» і рівняння руху.

Ключові слова: рішення задач, наочність, навчальні інтерактивні засоби, компетенції, вільне падіння.

**V. Nikorich¹, S. V. Kuznetsova¹, O. V. Kulikova¹,
A. A. Gubanova²**

¹State University of Moldova,

²Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University

INCREASING OF STUDENT'S INTEREST IN PHYSICS BY MEANS OF SOLVING THE PROBLEMS

In this article ways to improve learner's knowledge of physics through problem solving considered. In gymnasium are invited to use visualization techniques and advanced interactive technologies, in high school classes the learning is based on previously formed complex competencies. Is proposed solution of the problem on «the body thrown from a tower height h_0 straight up with initial velocity v_0 at the use of the term "vector" and the equation of motion.

Key words: problem solving, visualization, interactive learning tools, competence, free fall.

Отримано: 21.09.2016

УДК 372.853

А. В. Рибалко¹, О. С. Рибалко², О. Д. Кочергіна¹

¹Національний університет водного господарства та природокористування

²КЗ школа-інтернат «Рівненський обласний ліцей» Рівненської обласної ради
e-mail: ryb@ukr.net

НАВЧАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ВЗАЄМОДІЇ ТІЛ ЗА ДОПОМОГОЮ КОМП'ЮТЕРНОЇ ПРОГРАМИ TRACKER

У статті запропоновано модель навчального дослідження взаємодії тіл із використанням комп'ютерної програми Tracker. Наведено зразок установки для перевірки співвідношення між масами та прискореннями тіл при їх взаємодії, законів збереження імпульсу та механічної енергії. Метою публікації є висвітлення теоретичних засад та практичних рекомендацій до впровадження програми Tracker як дидактичного засобу організації навчальних досліджень взаємодії тіл. Важливість навчальних експериментальних досліджень у навчанні фізики зумовлює практичну та наукову значущість статті. Запропонований підхід до візуалізації залежності механічних величин від часу при русі і взаємодії тіл є оригінальним дидактичним засобом обробки результатів навчального експерименту. Апробація запропонованої методики дозволяє авторам надати практичні рекомендації щодо її впровадження у навчання фізики як у старшій так і у вищій школі.

Ключові слова: навчання, фізика, експеримент, програма Tracker, взаємодія тіл, дидактичні рекомендації.

Постановка проблеми. Навчальний експеримент виконує важливі дидактичні функції в процесі навчання фізики. Він може стати одночасно джерелом знань, методом навчання та видом наочності. Тому питання, пов'язані із технічним вдосконаленням навчальних експериментів, завжди є **актуальними** у дидактиці фізики.

Але, як показує практика, демонстраційний або навчальний експеримент, спрямований на формування передумов засвоєння, наприклад, законів механіки, виражених у математичній формі, пов'язаний з досить суттєвими труднощами. Незважаючи на позірну простоту механічних явищ, пряме вимірювання фізичних величин, що характеризують механічний стан тіла (швидкість, прискорення, імпульс, кінетична енергія тощо), є досить складним. Особливо ця задача ускладнюється у випадку необхідності дослідити характер зміни вищевказаних величин з часом.

Сучасні інформаційні технології створюють широкий спектр можливостей для усунення вищевказаних проблем. Зокрема, потужним засобом організації навчального дослідження механічних явищ є їх відеозапис, проте методика його впровадження у процес навчального дослідження, на нашу думку, мало розроблена.

Тому у цій статті висвітлено деякі результати методичних досліджень у застосування комп'ютерної програми Tracker як навчального засобу вивчення законів збереження у механіці при викладанні фізики у старшій та вищій школі.

Аналіз останніх досліджень. Для візуалізації перебігу явища взаємодії макротіл донедавна застосовувались такі засоби, як відеозапис та стробоскопічна фотографія [2]. Проте розвиток комп'ютерної техніки дозволив поєднати ці

засоби в одне ціле. Зокрема в мережі Інтернет з'явилася програма Tracker, яка була розроблена викладачем університету San Francisco State University (США) Дугласом Брауном як засіб опрацювання відеозаписів механічних явищ [3, 4, 5]. Оскільки ця програма є доступною в мережі Інтернет, то це зумовлює згоду автора до її вільного застосування.

Метою цієї статті є висвітлення теоретичних засад та практичних рекомендацій до впровадження програми Tracker як дидактичного засобу організації навчальних досліджень взаємодії тіл.

Виклад основного матеріалу. Коротко принцип дії програми Tracker розглянуто у статті [6]. Зауважимо лише, що ця програма дозволяє за відеозаписом механічного руху і взаємодії тіл визначати зміну з часом координат, швидкостей, радіусів-векторів, прискорень, кутових швидкостей, кутів повороту, фіксованих точок тіла, а також за вказаною масою – імпульсів та проекцій імпульсів тіл тощо. Оскільки при цьому програмі точно задаються лише координати точки у певний момент часу відеоряду, то зрозуміло, що її миттєві швидкість та імпульс визначаються із значно більшою точністю, ніж, наприклад, прискорення [6].

Установка для демонстрації та дослідження взаємодії тіл. Ідея цієї установки не є абсолютно новою. Різні її модифікації можна зустріти як у методичних розробках так і в Інтернет ресурсах. Один із її варіантів виглядає так.

Дві кулі, жорстко закріплені на легких довгих стрижнях, що можуть вільно обертатися навколо підвісів як зображено на *рис. 1*. Кулі мають екваторіальні борозни, в які можна намотати нитку **Н**. Між кулями розміщується стис-

нута гвинтова пружина **П** (рис. 1). Якщо нитку перепалити, то кулі зі стрижнями внаслідок взаємодії почнуть рухатися, відхиляючись від положення рівноваги (див. рис. 1).

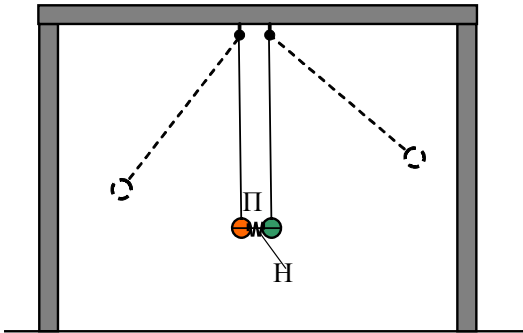


Рис. 1. Схема установки для дослідження взаємодії тіл

Застосовуючи програму Tracker, запропоновану установку можна досить ефективно використати для демонстрації та дослідження: інертності тіл, порівняння їх мас через відношення прискорень; закону збереження імпульсу; закону збереження механічної енергії тощо.

Для дослідження інертних властивостей тіл при їх взаємодії необхідно зафіксувати не менше 5-ти їх положень (див. рис. 2) і порівняти значення проекції прискорень вздовж горизонтальної осі. Таке порівняння є коректним, оскільки незначні дуги кіл траєкторій кульок наближено можна вважати прямими. У цьому випадку достатньо перевірити співвідношення між масами та значеннями прискорень тіл:

$$\frac{m_A}{m_B} = \frac{a_B}{a_A} \quad (1)$$

При перевірці законів збереження імпульсу та механічної енергії важливо пам'ятати, що в ідеальному випадку маса пружини повинна бути значно меншою ніж маси куль і мати незначну довжину (в положенні рівноваги тіл пружина не повинна на них діяти). Тоді дослідження передбачає покадрову фіксацію положень куль від початку їх руху до максимальної висоти підйому. За допомогою відповідних функцій меню програми можна отримати значення координат, проекцій швидкостей та імпульсів та перевірити справедливості рівнянь виду:

$$m_A v_{Ax} + m_B v_{Bx} = 0, \quad E_n = \frac{m_A v_{Ax}^2}{2} + \frac{m_B v_{Bx}^2}{2}, \quad (2)$$

де v_x – проекції швидкостей відповідних тіл зразу після закінчення дії пружини, E_n – потенціальна енергія деформованої пружини, яка перетворюється у кінетичну енергію куль.

Зазначимо, що на початку руху проекції швидкостей куль на горизонтальну вісь практично дорівнюють модулям самих швидкостей (рис. 2). Тому їх значення можна визначити із закону збереження енергії, застосованого до кожної кулі після взаємодії $\frac{mv^2}{2} = mgh \Rightarrow v = \sqrt{2gh}$, h – максимальна висота підйому кулі, яку легко визначити за її координатами вздовж вертикальної осі. Звідки рівняння (2) набудуть зручнішого для вимірювань вигляду:

$$-m_A \sqrt{2gh_A} + m_B \sqrt{2gh_B} = 0, \quad E_n = m_A gh_A + m_B gh_B. \quad (3)$$

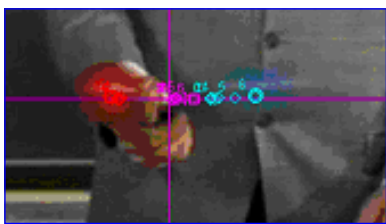


Рис. 2. Фрагмент відеокadraу із виділеними за допомогою програми Tracker положень центрів мас куль і пружини у різні моменти часу

Оскільки вказана програма, окрім проекцій швидкостей тіл, може зразу визначити й проекції їх імпульсів у вказаний момент часу, то зручно використати зв'язок між кінетичною енергією та імпульсом тіла. Звідки формули (2) набувають виду:

$$p_{Ax} + p_{Bx} = 0, \quad E_n = \frac{p_{Ax}^2}{2m_A} + \frac{p_{Bx}^2}{2m_B}. \quad (4)$$

Проте, на практиці дотриматися вищевказаних ідеальних умов стосовно характеристик пружини досить складно. В реальних умовах запропонованої установки маса пружини може виявитися сумірною з масою взаємодіючих куль. Тоді її масу слід враховувати і рівняння (4) набувають наступного вигляду:

$$p_{Ax} + p_{Bx} + p_{nx} = 0, \quad E_n = \frac{p_{Ax}^2}{2m_A} + \frac{p_{Bx}^2}{2m_B} + \frac{p_{nx}^2}{2m_n}, \quad (5)$$

де p_{nx} та $\frac{p_{nx}^2}{2m_n}$ – проекція імпульсу та кінетична енергія пружини відповідно.

При застосуванні запропонованої навчально-дослідної установки варто застосовувати високочастотну зйомку і максимально можливу освітленість кадрів. У випадку сумірності мас куль і пружини рекомендовано чітко помітити центри мас пружини та куль для полегшення фіксації їх положення у відеокадрах.

Результати експериментальної перевірки ефективності цієї установки із залученням Tracker зображено в таблиці 1. Маси куль відповідно дорівнюють $m_A = 0,55 \text{ кг}$, $m_B = 0,10 \text{ кг}$. Як видно з табл. 1, проекції прискорень куль при розштовхуванні їх пружиною у виділений момент часу $0,333 \text{ с}$ дорівнюють $a_{Ax} = -19,766 \text{ см/с}^2$, $a_{Bx} = 106,209 \text{ см/с}^2$. Звідки відносна похибка справедливості рівняння (1) становить:

$$\varepsilon = \left| 1 - \frac{m_A/m_B}{|a_{Bx}/a_{Ax}|} \right| \cdot 100\% = \left| 1 - \frac{0,55/0,1}{106,209/19,766} \right| \cdot 100\% = 2,4\%,$$

що дозволяє стверджувати його істинність.

Таблиця 1.

Результати залежності прискорень куль від часу при їх взаємодії

Table mass A			Table mass B		
t	x	a _x	t	x	a _x
0	-5,078		0	4,667	
0,083	-5,353		0,083	4,804	
0,167	-5,49	5,661	0,167	4,804	16,943
0,25	-5,627	-5,647	0,25	5,353	72,065
0,333	-5,765	-19,766	0,333	5,627	106,209
0,417	-6,039	-16,943	0,417	7,516	83,177
0,5	-6,588	2,824	0,5	9,839	
0,583	-7	-19,766	0,583	11,918	
0,667	-7,275	-11,296			
0,75	-8,373	22,59			
0,833	-8,647	2,824			
0,917	-8,784	-19,767			
1	-9,882				
1,083	-10,157				

Як зазначалося вище, відшукати ідеальну пружину для запропонованої установки складно. У цьому експерименті маса пружини становить $m_n = 0,019 \text{ кг}$, тобто є сумірною масам куль і її треба враховувати (рівняння (5)). Як видно з таблиць 2, що описують результати експерименту, проекції імпульсів куль та пружини в момент часу $0,417 \text{ с}$ відповідно дорівнюють:

$$p_{Ax} = -2,718 \text{ кг} \cdot \text{см/с}, \quad p_{Bx} = 2,527 \text{ кг} \cdot \text{см/с},$$

$$p_{nx} = 0,233 \text{ кг} \cdot \text{см/с}.$$

Звідки відносна похибка справедливості першого рівняння (5) становить:

$$\varepsilon = \left| 1 - \frac{2,718}{2,527 + 0,233} \right| \cdot 100\% = 1,5\%.$$

Перевірити істинність другого рівняння (5) нескладно, знаючи жорсткість пружини та застосовуючи формулу її потенціальної енергії $E_n = \frac{kx^2}{2}$.

Жорсткість пружини, що використовувалася в цьому експерименті, становила $2,2 \text{ Н/м}$, а її стиск – 6 см . Тому потенціальна енергія деформації цієї пружини дорівнювала $E_n = \frac{2,3 \cdot 3,6 \cdot 10^{-3}}{2} = 4,14 \cdot 10^{-3} \text{ (Дж)}$. Згідно результатів відображених у таблиці 2, значення кінетичних енергій куль та пружини відповідно становлять:

$$E_{kA} = \frac{2,718^2 \cdot 10^{-4}}{1,1} = 6,7 \cdot 10^{-4} \text{ (Дж)},$$

$$E_{kB} = \frac{2,527^2 \cdot 10^{-4}}{0,2} = 3,19 \cdot 10^{-3} \text{ (Дж)},$$

$$E_{kn} = \frac{2,33^2 \cdot 10^{-6}}{3,8 \cdot 10^{-2}} = 1,4 \cdot 10^{-4} \text{ (Дж)}.$$

Таблиця 2.

Результати залежності проекцій імпульсів куль і пружини від часу при їх взаємодії

Table mass A					Table mass B				
t	x	y	p _x	v _x	t	x	y	p _x	v _x
0,083	-5,353	0,275			0	4,667	0		
0,167	-5,49	0	-0,906	-1,647	0,083	4,804	0,137	0,082	0,824
0,25	-5,627	-0,137	-0,906	-1,647	0,167	4,804	0	0,329	3,294
0,333	-5,765	0	-1,359	-2,471	0,25	5,353	0	0,494	4,942
0,417	-6,039	0,412	-2,718	-4,941	0,333	5,627	0,137	1,298	12,98
0,5	-6,588	0,275	-3,171	-5,765	0,417	7,516	0,168	2,527	25,272
0,583	-7	0,275	-2,265	-4,118	0,5	9,839	0,412	2,641	26,413
0,667	-7,275	0,412	4,529	8,236	0,583	11,918	0,901		
0,75	-8,373	0,412	-4,53	-8,236					
0,833	-8,647	0,412	-1,359	-2,471					
0,917	-8,784	0,275	-4,076	-7,412					
1	-9,882	0,412	-4,53	-8,236					
1,083	-10,157	0,686							

Table mass C				
t	x	y	p _x	v _x
0	1,038	0,045		
0,083	0,412	-0,137	-0,024	
0,167	0,824	0	0	
0,25	0,412	0	0	
0,333	0,824	0,137	0,155	
0,417	1,769	0,168	0,233	
0,5	2,87	0,045	0,252	
0,583	3,99	0	0,114	
0,667	3,843	0,137	0,203	
0,75	5,785	-0,824	0,344	
0,833	6,863	-0,412	0,219	
0,917	7,686	-1,098		
2,75	12,627	-21		
2,917	14,549	-21		

Звідки сумарна кінетична енергія тіл після взаємодії дорівнює:

$$E_{kA} + E_{kB} + E_{kn} = 4,00 \cdot 10^{-3} \text{ (Дж)}.$$

Отже, відносна похибка справедливості другого рівняння (5) становить $\varepsilon = \left| 1 - \frac{4,14}{4,00} \right| \cdot 100\% = 3,5\%$, що є досить прийнятним для навчальних досліджень.

Із отриманих результатів слідує **висновок** про те, що програма Tracker є досить ефективним дидактичним засобом організації навчального дослідження взаємодії тіл.

За своєю суттю програма Tracker є наочним засобом розв'язування основної задачі механіки – визначення положення тіла у будь-який момент часу. Проте, для успішного її впровадження слід дотримуватись певних технічних **рекомендацій**.

Насамперед, зазначимо, що при застосуванні цієї програми важливе значення має якість відеозапису. Ми рекомендуємо під час цього запису дотримуватися наступних порад:

- за можливість знімати експеримент в режимі сповільненої зйомки. Це дозволить зневолувати недоліки програми, пов'язані із розмитістю кадрів відеозапису;
- колір рухомих тіл і фону відеокadrів повинні контрастувати між собою. Зображення світлого тіла на темному фоні виглядає дещо чіткіше, ніж темного тіла на світлому фоні;
- не забувати поміщати в кадр лінійку для калібрування;
- розміщувати камеру так, щоб площина руху тіл була перпендикулярною до головної оптичної осі об'єктива камери. Інакше виникне спотворення між співвідношенням реальних відстаней до їх зображення;
- забезпечити максимально можливу освітленість експерименту, оскільки це призводить до зменшення діафрагми об'єктива відеокамери, а значить зменшує «розмитість» кадрів відеоряду.

Перспективними напрямками застосування вказаної програми, на нашу думку, є організація навчальних дослі-

джень для перевірки закону збереження моменту імпульсу, закономірностей коливальних та обертових рухів тощо.

Розглянута методика організації навчальних досліджень пройшла успішну апробацію у Рівненському міському природничо-математичному ліцеї «Елітар», КЗ школі-інтернат «Рівненський обласний ліцей» Рівненської обласної ради, на кафедрі фізики та хімії НУВГП.

Список використаних джерел:

1. Дж. Оррир. Популярная физика / Дж. Оррир. – М. : Мир, 1969. – 556 с.
2. Практикум по физике в средней школе. Дидакт. материал / под ред. А.А. Покровского. – М. : Просвещение, 1987. – 192 с.
3. <https://www.youtube.com/watch>.
4. <https://www.cabrillo.edu/~dbrown/tracker/>
5. <https://www.cabrillo.edu/~dbrown/tracker/archives/Tracker-4.87-windows-installer.exe>
6. Рибалко А.В. Застосування комп'ютерної програми Tracker як дидактичного засобу перевірки закону збереження імпульсу / Рибалко А.В., Рибалко О.С., Лебедь О.О. // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. – Чернігів, 2015. – Випуск 27. – С.181-185.

А. В. Рыбалко¹, Е. С. Рыбалко², О. Д. Кочергина¹

¹Национальный университет водного хозяйства и природопользования

²КЗ школа-интернат «Ривненський обласний ліцей» Рівненського обласного совета

УЧЕБНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ТЕЛ С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРОГРАММЫ TRACKER

В статье предложена модель учебного исследования взаимодействия тел с использованием компьютерной программы Tracker. Приведен образец установки для проверки соотношения между массами и ускорениями тел при их взаимодействии, законов сохранения импульса и механической энергии. Целью публикации является освещение теоретических основ и практических рекомендаций по внедрению программы Tracker как дидактического средства организации учебных исследований взаимодействия тел. Предложенный подход к визуализации зависимости механических величин от времени при движении и взаимодействии тел является оригинальным дидактическим средством обработки результатов учебного эксперимента. Апробация предлагаемой методики позволяет авторам дать рекомендации по ее внедрению в обучение физики как в старшей так и в высшей школе.

Ключевые слова: обучение, физика, эксперимент, программа Tracker, взаимодействие тел, дидактические рекомендации.

A. V. Rybalko¹, O. S. Rybalko², O. D. Kochergina¹

¹National University of Water and Environmental Engineering

²Communal institution boarding school «Rivne Regional Lyceum» of Rivne Regional Council

EDUCATIONAL RESEARCH OF BODIES INTERACTION USING COMPUTER PROGRAM «TRACKER»

In this article proposed a model of educational research of the interaction of bodies with using computer program Tracker. Showed an example of installation for checking the laws of bodies interaction. The aim of the publication is to highlight the theoretical principles and practical guidelines for implement the program Tracker as a didactic tool of educational research of body interactions. The importance of educational researches and experiments in physics teaching makes practical and scientific significance of the article. Visualization of mechanical values depending on the time of the motion and interaction of bodies is an original tool for processing the results of educational experiment.

Key words: teaching, physics, experiment, program Tracker, the interaction of bodies, didactic recommendations.

Отримано: 18.05.2016

І. В. Сальник

*Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка
e-mail: isalnyk@gmail.com***ЦИФРОВІ ІНФОРМАЦІЙНІ КОМПЛЕКТИ В СИСТЕМІ НАВЧАЛЬНОГО
ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ**

Сучасний етап розвитку системи навчального фізичного експерименту можна виділити як такий, що характеризується широким запровадженням інформаційно-комунікаційних технологій та засобів віртуальної реальності. Відтак, доцільним бачиться розробка сучасних навчально-методичних комплексів, що передбачають інтеграцію реального та віртуального навчального експерименту. Невід'ємною складовою такого комплексу є цифровий інформаційний комплект – набір електронних засобів навчального призначення, що в сукупності відображають модель навчального процесу і призначені для практичного використання вчителями та учнями. Необхідність створення вчителем тематичних авторських комплексів з готових віртуальних навчальних об'єктів викликана, з одного боку, їх різноманітністю, з іншого – його професійними уподобаннями. Нами розроблені цифрові інформаційні комплекти за напрямками «Навчальний фізичний експеримент з хвильової оптики» та «Навчальний фізичний експеримент з квантової оптики та атомної фізики».

Ключові слова: інформаційно-комунікаційні технології, навчальний фізичний експеримент, засоби навчання, цифровий інформаційний комплект, комп'ютерні моделі, віртуальні навчальні об'єкти, самостійна навчальна діяльність учнів, професійна діяльність вчителя.

Постановка проблеми. Створення нового віртуально орієнтованого середовища з фізики та широке запровадження електронних засобів у навчальному процесі взагалі та в системі навчального фізичного експерименту зокрема, вимагає створення адекватних методичних систем та засобів навчання, що забезпечують можливість самовдосконалення особистості.

Засоби навчання, з одного боку, розвиваються відповідно науково-технічному прогресу, реалізуючи новітні досягнення у навчальному процесі, з іншого – вони відтворюють методичні досягнення педагогічної науки.

Технічні засоби навчання, які реалізовані за допомогою програмних та апаратних засобів мультимедійних технологій, є відносно новим елементом навчального середовища загальноосвітньої школи. Форми реалізації та методика їх використання у навчально-виховному процесі є актуальним напрямом розвитку методики навчання фізики.

Дидактичні засоби мають важливе значення для самостійної роботи учнів, розвиток якої є однією з головних цілей навчання. Важливо розуміти, що вчитель як джерело інформації, який раніше, безумовно, займав провідне положення в інформаційному просторі системи освіти, поступово витісняється з цих позицій. Нові тенденції в розвитку інформаційної культури суспільства не виключають вчителя з системи освіти, але передбачають зміну його функцій. Професійна діяльність педагога на сучасному етапі буде результативною тільки за умови активного засвоєння і використання в своїй діяльності функції організатора і консультанта взаємодії школярів з різними джерелами інформації та формування відповідних вмінь і навичок. Ця тенденція в розвитку системи освіти робить доволі актуальною розробку засобів підтримки самостійної роботи учнів, в тому числі й цифрових інформаційних комплексів.

Аналіз досліджень та публікацій. Проблеми впровадження електронних засобів у навчальний процес з фізики є предметом дослідження П.С. Атаманчука, В.Ю. Бикова, С.П. Величка, О.В. Касперського, В.М. Кухаренко, В.В. Лапінського, І.Ю. Ненашева, С.О. Семерікова, О.М. Спіріна, І.О. Теплицького, М.І. Шута та інших. Науковцями розглядаються різні аспекти означеної проблеми: П.С. Атаманчук, В.Ю. Биков, М.І. Жалдак розглядають процес організації та управління навчальною діяльністю в комп'ютерно орієнтованому середовищі; активізація пізнавальної діяльності та розвиток творчих здібностей учнів засобами ІКТ в процесі навчання фізики досліджується в працях С.П. Величка, В.Е. Краснопольського, Н.П. Литкіної, А.М. Сільвейстра, І.О. Теплицького; інформаційні технології у шкільному навчальному експерименті стали предметом дослідження С.П. Величка, В.О. Извозчикова, Л.М. Наконечної, Ю.М. Оришина, Н.Л. Сосницької, В.І. Сумського. Останнім часом активно досліджуються деякі аспекти психолого-педагогічного обґрунтування використання засобів мультимедійних технологій у навчанні. Серед них праці вітчизняних дослідників А.М. Гуржія (особливості організації навчально-виховного процесу у кабінеті фізики, навчальне

обладнання), Ю.О. Жука (засоби навчання у комп'ютерно орієнтованому навчальному середовищі), В.Ф. Заболотного (демонстраційні комп'ютерні моделі в системі засобів формування фізичних понять), В.В. Лапінського (використання учителем мультимедійної техніки на уроках фізики).

У той же час залишаються нерозв'язаними питання комплексного запровадження електронних засобів навчально-го призначення та навчального обладнання для проведення реальних досліджень, психолого-педагогічні аспекти інтеграції реального та віртуального навчального експерименту, особливості використання інформаційно-комунікаційних технологій в процесі вивчення конкретних розділів фізики та ін.

Метою статті є узагальнення сучасних тенденцій та пропозицій нових методичних підходів до комплексного запровадження віртуального експерименту та реальних досліджень через розробку цифрових інформаційних комплексів.

Виклад основного матеріалу. У зв'язку з розвитком комп'ютерної техніки і програмного забезпечення до кінця ХХ ст. сформувалася нова віртуальна реальність, вплив якої на процеси, що відбуваються в суспільстві, зростає лавиноподібно. Сьогодні мова йде вже про створення віртуальної педагогіки і психології, що визначають специфіку освітньої діяльності учнів і вчителів за допомогою мультимедійних, телекомунікаційних та інших електронних засобів навчання і технологій.

Специфіка програмно-педагогічних засобів з фізики пов'язана із специфікою предмету. Предмет, в арсеналі якого великий комплекс символіко-графічних модельних засобів, активно використовуються фізичний експеримент та методи модельного вивчення макро- і мікрооб'єктів, обумовлює сприятливі можливості для впровадження комп'ютерного навчання, для комплексного поєднання комп'ютерного навчання з іншими його видами і формами, для поліфункціонального використання комп'ютерних програм, створених на основі методу імітаційного моделювання.

На нашу думку, саме використання комп'ютерного моделювання сприяє підвищенню ефективності процесу навчання фізики.

Комп'ютерні моделі дозволяють задіяти імітаційну форму навчання через проведення віртуального експерименту, який виступає в якості тренажера для проведення реального експерименту: попередньо готує до його виконання і показує певні результати, що дозволяють в подальшому аналізувати результати реального експерименту. З іншого боку, віртуальний експеримент володіє такими можливостями, які виключає реальний, наприклад, моделювання аварійних режимів роботи обладнання і таким чином, забезпечення виконання правил техніки безпеки під час виконання реального експерименту, сповільнення чи прискорення перебігу явищ чи процесів, неодноразове повторення дослідів, що сприяє їх глибокому вивченню та аналізу.

Під час використання моделей комп'ютер надає унікальну можливість, яка відсутня у реального експерименту, можливість візуалізації не реального явища природи, а його спрощеної теоретичної моделі з поетапним включенням у

процес вивчення додаткових факторів, що поступово наближають цю модель до реального явища (наприклад, від моделі вільних коливань в системах без тертя перейти до систем з тертям, спостерігати затухаючі коливання (як реальні), і далі перейти до розгляду вимушених коливань).

Надзвичайно зручно та ефективно використовувати комп'ютерні моделі у вигляді демонстрацій в процесі пояснення нового матеріалу. Наприклад, простіше й наочніше показати як електрон, у відповідності до моделі Бора, переходить з орбіти на орбіту (з одного енергетичного рівня на інший), що супроводжується поглинанням або випромінюванням кванту, використовуючи комп'ютерну модель, ніж пояснювати це за допомогою дошки та крейди. Коли ж врахувати, що така модель дозволяє одночасно побачити відповідну спектральну лінію, то стає зрозумілим, що дану демонстрацію не можна забезпечити іншими засобами, аніж комп'ютерною моделлю.

Наше дослідження [4] показало, що комп'ютерне моделювання у системі навчального експерименту може бути запроваджене в трьох напрямках:

- 1) як самостійна форма експерименту;
- 2) як доповнення до реального експерименту, коли частина дослідження проводиться віртуально (наприклад, обробка результатів, графічна інтерпретація), або, у випадку, коли деякі роботи проводяться віртуально, а деякі – реально;
- 3) як невід'ємна частина експериментального дослідження інтегрована із реальним (комплекти обладнання у поєднанні з ІКТ).

Перший підхід є доцільним у тому випадку, коли проведення експерименту обмежено можливостями існуючого лабораторного обладнання.

Другий підхід дозволяє значно розширити тематику експериментальних досліджень, але, зрозуміло, що для отримання результатів експерименту та їх аналізу найбільш достовірні дані будуть отримані за умови комплексного проведення дослідження.

На нашу думку, лише інтеграція віртуального та реального фізичного експерименту, їх обґрунтований взаємозв'язок, дасть можливість учню вивчати навколишній світ, його закони та закономірності розвитку на більш високому рівні, одночасно стимулюючи самостійну пізнавальну діяльність школярів, їх творчість, саморозвиток та самоосвіту. Для успішної реалізації названих аспектів необхідне подальше вдосконалення і розвиток методичних аспектів упровадження засобів ІКТ та створення на їх основі сучасних навчально-методичних комплексів.

На сучасному етапі в навчальних закладах успішно використовуються різні програмні комплекси – як відносно прості, так і складні. На даний момент за висновками дослідників розроблено близько 300 ЕЗНП, які отримали відповідний гриф МОН України, серед яких усього 8 з фізики. Безумовно якість цих ЕЗНП дуже висока, про що свідчать результати їх апробації та комплексної перевірки протягом багатьох років [3].

Водночас, як показує опитування вчителів, готові програмно-педагогічні засоби навчання не завжди відповідають їх вподобанням, оскільки професійна діяльність кожного вчителя є суто індивідуальною. Вчителі поряд з наявними рекомендованими засобами використовують й ті, що доступні у мережі Internet та самостійно розроблені цифрові матеріали. Такий матеріал складає комплект, який забезпечує викладання фізики конкретним вчителем. На наш погляд, такі комплекти повинні стати основою створення віртуально орієнтованого навчального середовища з фізики загальноосвітнього навчального закладу.

Такі комплекти мають містити усі можливі інформаційні джерела з певного предмету, що систематизовані відповідно до основних змістових ліній та дидактичних одиниць освітнього стандарту. До кожного уроку вчитель має можливість отримати дидактичні матеріали, а також інструменти у відповідності з поставленою в межах уроку метою.

Цінність цифрових комплектів полягає в тому, що такий тип електронних засобів навчання є найбільш демократичним, оскільки забезпечує простір для творчості вчителя,

створює умови для реалізації індивідуального професійного стилю діяльності.

Основними елементами таких комплектів є віртуальні навчальні об'єкти – будь-які семантичні елементи фізики або їх системи, що представлені у віртуальному середовищі в певній формі: текст, рисунок, модель, відео і т.д. Кожному типу віртуального навчального засобу може відповідати певний комплект, що враховує диференціацію за рівнем складності, відповідає певному профілю навчання.

Слід відзначити, що сучасні інформаційні технології дозволяють розширити самостійну навчальну діяльність учнів за рахунок значної кількості дидактичних матеріалів, можливості їх поповнення та нестандартного використання, варіативності змісту з метою індивідуалізації навчання, забезпечення інтерактивного характеру діяльності школяра, можливості використання дистанційних форм організації навчання. Відповідно, склад комплекту повинен відповідати певному виду діяльності учня на уроці або в процесі самостійної роботи.

Отже, в процесі вивчення фізики актуальним є створення цифрових інформаційних комплектів, що підтримують самостійну роботу учнів.

Означимо *цифровий інформаційний комплект* як набір електронних засобів навчального призначення, що в сукупності відображають модель навчального процесу і призначені для практичного використання вчителями та учнями.

Для визначення складу такого комплекту потрібно врахувати не лише змістовий компонент навчальної програми та організаційно-педагогічні особливості навчального складу, а й рівневий підхід до розвитку самостійності школярів, необхідність формування у них узагальнених експериментаторських умінь під час виконання досліджень та відповідних предметних компетентностей.

Основною дидактичною метою створення цифрових інформаційних комплектів з фізики є допомога учню ефективніше опанувати фізичні поняття, закони, теорії, а також наукові методи дослідження явищ і процесів. Цифровий комплект є для учнів одночасно додатковим джерелом інформації й засобом навчання фізики. Він повинен мати зрозумілу структуру, мати зв'язок з іншими джерелами інформації, ґрунтуватися на сучасних технологіях навчання, орієнтуватися на формування ключових і предметних компетенцій.

У процесі розробки комплекту потрібно врахувати, що кожен новий елемент повинен бути невід'ємною складовою в загальній системі засобів навчання, а вчитель повинен бачити та розуміти його місце і роль в організації самостійної роботи учнів.

Необхідність створення вчителем тематичних авторських комплектів з готових віртуальних навчальних об'єктів викликана, з одного боку, їх різноманітністю, з іншого – його професійними уподобаннями. Оскільки кожне з електронних джерел містить як віртуальні об'єкти, що за своєю якістю відповідають професійним уподобанням вчителя, так і ті, які не влаштовують його за тими чи іншими характеристиками, то створення власного комплекту, в якому зібрані лише ті об'єкти, що цікавлять вчителя та допомагають йому у підготовці та проведенні навчального процесу, дозволить раціоналізувати його професійну діяльність.

Зрозуміло, що в процесі навчання фізики за основу створення цифрового навчального комплекту можна взяти різні аспекти, що складають зміст і структуру курсу фізики: елементи системи знань (факти, поняття, елементи фізичних теорій і т.д.), історико-культурний аспект розвитку фізичної науки та фізико-технічного знання (біографії вчених, історія фундаментальних відкриттів, історія розвитку науки та техніки), його соціально-економічний аспект (застосування результатів фізичної науки в різних галузях виробництва), гуманітарний та екологічний напрями (використання результатів науки в сфері охорони життя людини, збереження навколишнього середовища). Всередині кожного напрямку можуть бути виділені окремі лінії, що є основою створення комплекту, які визначаються потребами практичної діяльності та творчістю вчителя.

Враховуючи, що навчально-пізнавальна діяльність – це спільна діяльність вчителя та учнів, склад комплектів повинен містити не лише матеріали, що є потрібними для учнів,

але й додаткові навчально-методичні матеріали для вчителя, що допомагають йому організувати діяльність учнів з матеріалами комплексу.

Склад цифрового навчального комплексу, перш за все, визначається системою видів діяльності учнів з фізики. Для кожного виду діяльності (розв'язування задач, лабораторний експеримент, самостійна робота з книгою, розвиток технічної творчості учнів, науково-дослідна діяльність і т.д.) можуть бути розроблені різні навчальні комплекти. У процесі розробки їх об'єднують в більш складні, що передбачають пов'язані види діяльності або для вивчення конкретних тем (тобто тематичні).

Створюючи цифрові інформаційні комплекти за напрямками «Навчальний фізичний експеримент з хвильової оптики» [2] та «Навчальний фізичний експеримент з квантової оптики та атомної фізики» [1] нами були проаналізовані існуючі електронні засоби навчального призначення різних виробників та виявлені структурні елементи, що повинні входити до складу комплексу і використовуватись для роботи як учня, так і вчителя.

Серед матеріалів, що призначені для учнів та можуть входити до складу комплексу нами виділені наступні:

1. Інструкції до реального навчального експерименту в цифровому форматі;
2. Інструкції – презентації до проведення реального експерименту (або відео фрагменти);
3. Віртуальні моделі для інтерактивного експерименту з інструкціями до його проведення;
4. Матеріали для самопідготовки учнів до лабораторних занять (завдання на засвоєння теоретичного матеріалу з теми лабораторної роботи, типові задачі та вправи на перевірку глибини засвоєння матеріалу, вправи на відпрацювання експериментальних дій та операцій, завдання творчого характеру та індивідуальні експериментальні задачі тощо);
5. Тести для перевірки готовності учнів до лабораторного заняття та тести підсумкового контролю знань;
6. Цифрові додатки (довідкові таблиці);
7. Зразок звіту про виконання реального експерименту та зразок звіту про виконання віртуального експерименту.

Серед матеріалів, що виділені нами для роботи вчителя:

1. Каталог цифрових об'єктів, що містять навчальний експеримент за темами курсу фізики;
2. Віртуальний експеримент по вивченню фізичних явищ (демонстраційний для інтерактивної дошки);
3. Презентації вчителя для проведення вступних занять до лабораторного практикуму;
4. Тренажери для відпрацювання окремих дій та операцій для інтерактивної дошки;
5. Матеріал історичного характеру про досліджувані явища;
6. Навчально-методичний комплекс лабораторного заняття, в склад якого входять усі основні компоненти.

Зрозуміло, що виділені нами складові не є остаточними, вони можуть бути змінені або доповнені самим вчителем, доповненням до комплексу можуть бути й матеріали створені учнями. Дуже важливо, щоб в процесі створення цифрових навчальних комплектів, було визначено, наскільки даний вид діяльності або дана тема потребує цифрового дидактичного супроводу, які віртуальні навчальні об'єкти максимально повно забезпечують інформаційну підтримку даного виду діяльності.

Одразу відзначимо, що використання таких комплектів не повинно розглядатися в якості спроби замінити реальний фізичний експеримент його симуляціями, оскільки кількість явищ, що вивчаються в школі і, які не охоплені реальним експериментом, навіть при повному оснащенні фізичного кабінету, досить велика [5]. Тому, на нашу думку, усі дослідження, які можливо показати реально в шкільних умовах, повинні бути так і відтворені.

Висновки. Виходячи з результатів проведеного дослідження, можемо зробити висновок про необхідність розробки єдиного навчально-методичного комплексу, який поєднує

в собі навчально-методичний комплект, тобто обладнання та методичне забезпечення до виконання навчального фізичного експерименту (як реального, так і віртуального) та цифровий інформаційний комплект. Такі навчально-методичні комплекси повинні стати основою сучасної системи фізичного експерименту, яка ґрунтується на засадах інтеграції реального та віртуального та враховує вимоги синергетичного підходу.

Список використаних джерел:

1. Величко С.П. Інтегрований навчальний експеримент з квантової оптики та атомної фізики : посібник для вчителів та студентів пед. вищих навч. закладів / С.П. Величко, І.В. Сальник, Е.П. Сірик / – Кіровоград : ЦОП «Авангард», 2015. – 92 с.
2. Величко С.П. Оптична міні-лава та інтегрований навчальний експеримент. Частина 2. Навчальний фізичний експеримент з комплектом «Оптична міні-лава» : посібник для вчителів та студентів пед. вищих навч. закладів / С.П. Величко, І.В. Сальник, Е.П. Сірик : у 2-х частинах. – Кіровоград : ЦОП «Авангард», 2015. – 135 с.
3. Лапінський В.В. Навчальне середовище нового покоління та його складові / В.В. Лапінський // Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. – Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наукових праць. – К. : НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2008. – № 6(13). – С.26-32.
4. Сальник І.В. Віртуальне та реальне у навчальному фізичному експерименті старшої школи: теоретичні основи : [монографія] / І.В. Сальник. – Кіровоград : ФОП Александрова М.В., 2015 – 324 с.
5. Сальник І.В. Гносеологічні основи комплексного використання віртуального та реального фізичного експерименту в старшій школі / І.В. Сальник // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія: педагогічна / [ред.кол.: Атаманчук П.С. (голов. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський нац. ун-т імені Івана Огієнка, 2015. – Вип. 21. – С.49-52.

І. В. Сальник

Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка

ЦИФРОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ КОМПЛЕКТЫ В СИСТЕМЕ УЧЕБНОГО ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Современный этап развития системы учебного физического эксперимента можно охарактеризовать широким использованием информационно-коммуникационных технологий и средств виртуальной реальности. Соответственно, целесообразным видится разработка современных учебно-методических комплексов, предполагающих интеграцию реального и виртуального учебного эксперимента. Неотъемлемой составляющей таких комплексов должны стать цифровые информационные комплекты – наборы электронных средств учебного назначения, которые в совокупности отражают модель учебного процесса и предназначены для практического применения учениками и учителями. Нами разработаны такие комплекты по направлениям «Учебный физический эксперимент по волновой оптике» и «Учебный физический эксперимент по квантовой оптике и атомной физике».

Ключевые слова: информационно-коммуникационные технологии, учебный физический эксперимент, средства обучения, цифровой информационный комплект, компьютерные модели, виртуальные учебные объекты, самостоятельная учебная деятельность учащихся, профессиональная деятельность учителя.

I. V. Salnyk

Kirovograd Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University DIGITAL INFORMATION KITS IN THE SYSTEM OF PHYSICS LEARNING EXPERIMENT

The modern stage of development of the system of physics learning experiment characterize by the wide introduction of information and communication technologies and means of virtual reality. Making of the modern learning methodical complexes which provides integration of real and virtual learning experiment is appropriate. Digital information kit is an essential component of this complex. It is a set of electronic learning means that together represent a model of learning process and designed for practical using by teachers and students. Our digital infor-

mation kits have been developed for courses «Physics learning experiment in the wave optics», «Physics learning experiment in the quantum optics and nuclear physics».

Key words: information and communication technologies, physics learning experiment, learning means, digital information kit, computer models, virtual learning objects, independent learning students' activity, professional teachers' activity.

Отримано: 11.06.2016

УДК 303.03:378.147.091.31-051:53

Р. В. Семенишина¹, О. В. Шевчук²

¹Подільський державний аграрно-технічний університет

²Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

e-mail: evruka@i.ua

ФОРМУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАТОРСЬКОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ В ПРОЦЕСІ ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ ПРАКТИКУМІВ З МЕТОДИКИ І ТЕХНІКИ НАВЧАЛЬНОГО ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

У статті висвітлюється питання формування експериментаторської компетенції майбутніх учителів фізики при виконанні лабораторних практикумів з методики і техніки навчального фізичного експерименту. Особистісно орієнтовані технології в організації лабораторного практикуму ґрунтуються на ідеї створення оптимальних умов для якнайширшого прояву і відповідного розвитку особистісних якостей майбутніх педагогів. Обґрунтовано, що організація і проведення лабораторних робіт допомагають у формуванні експериментаторської компетенції, розвиваючи задачі навчання допомагають у плануванні діяльності і самоконтролі, у студентів формуються пізнавальні інтереси, виробляється власний стиль пізнання у навчанні фізики. Технологічний аспект здобування інформації та вироблення власного стилю пізнання в процесі лабораторного практикуму допомагає у поетапному формуванні дій, діяльнісному підході, управлінні навчанням і будеться на організації та управлінні пізнавальною активністю, розвитку їх творчих здібностей із використанням педагогічних прийомів.

Ключові слова: експериментаторська компетенція, науковий світогляд, майбутній вчитель фізики, студент, лабораторні роботи, лабораторний практикум.

Вступ. Освітня нива зазнає певних змін пов'язаних із процесами євроінтеграції, Болонським процесом, інноваційними змінами в галузі науки і техніки, впровадженням новітніх технологій у різних галузях науки й техніки, здійснюються нові відкриття, створюються науковцями новітні винаходи, нанотехнологічні розробки які кардинально змінюють погляд на вивчення фізики [4]. Саме цей науково технічний прорив повинен відслідковуватись майбутніми учителями фізики, які навчатимуть учнів з урахуванням розвитку сучасних технологічних розробок у галузях наукових досягнень. Майбутній вчитель фізики повинен бути обізнаними у своїй сфері діяльності. Швидке входження України в європейський і світовий простір характеризується запозиченням світових та європейських стандартів.

Постановка проблеми. Сучасне високотехнологічне суспільство, не уявляє свого існування без телефонів, планшетів, MP3 (MP4) плеєрів та інших сучасних девайсів, які дуже глибоко вкоренились у буденне життя чи не кожної людини, і зокрема сучасні студенти не уявляють свого життя без засобів сучасної комунікації (3G, Wi-Fi, GPS, ...).

Фізика – це наука про природу, про «розумну» взаємодію сучасного нанотехнологічного світу з природою. Це взаємозв'язок новітніх наукових досягнень у світі науки в навчальний процес. Skype зв'язок – використовується не лише для спілкування між друзями на великих відстанях, а й для проведення домашніх лабораторних практикумів. Wi-Fi зв'язок – це не лише бездротовий Інтернет, але й можливість «бачити» за допомогою вмонтованих камер на квадрокоптерах. Мікрохвильовка – не лише кухонний пристрій для розігріву їжі, а й можливість виміряти швидкість поширення хвиль. Але фізика є фундаментальною наукою і в іншому аспекті – вона є світоглядною наукою, що сприяє розвитку інтелекту майбутнього фахівця.

Нове покоління майбутніх учителів фізики повинні орієнтуватись на світові наукові «модні новинки» відповідно до доктрини розвитку освіти [8].

Мета статті. Пошук та розкриття методичних підходів до формування експериментаторської компетенції майбутніх учителів фізики при проведенні лабораторного практикуму.

Виклад основного матеріалу. Важливою складовою навчання фізики, яка забезпечує його процесуальний компонент, є фізичний експеримент. Слід зазначити, що фізичний експеримент є основою в системі експериментаторської підготовки майбутніх учителів фізики. Досліди, що виконуються в ході лабораторних практикумів, створюють умови для усвідомлення студентами наукових методів до-

слідження, які притаманні всім природничо-математичним дисциплінам.

Виконання лабораторних робіт сприяє поглибленню знань студентів з певного розділу фізики, набуттю нових знань, ознайомленню з сучасною експериментальною технікою, розвитку логічного мислення. При правильній організації занять лабораторні роботи допомагають виявити фізичний зміст навчального матеріалу, виробляють практичні навички, відповідальне відношення до роботи, дотримання правил техніки безпеки. Навички і вміння, одержані в процесі виконання лабораторних робіт, допомагають швидше адаптуватися в умовах виробництва. Лабораторне заняття – це практичне заняття, що проводиться як індивідуально, так і із групою студентів; його ціль – реалізація умінь, навичок, переконань з використанням приладів, інструментів і інших технічних засобів, тобто це вивчення різних явищ за допомогою спеціального устаткування яке обирається самостійно, керуючись здобутими знаннями [3; 6; 8; 9]. Лабораторні роботи досить «цінний» вид діяльності, адже він допомагає у засвоєнні вивченого матеріалу, підтвердженню на практиці певних фізичних законів чи величин. Виконання експериментальних досліджень формують науковий світогляд у студентів.

Методи експериментаторської підготовки вчителя мають опиратися на виявлення та розвиток творчих компетенцій та здібностей, на розвиток індивідуальних нахилів кожного студента.

При організації й проведенні лабораторних практикумів у студентів формується технологічний аспект здобування інформації та вироблення власного стилю пізнання – поетапне формування дій, діяльнісний підхід, управління навчанням, управління пізнавальною активністю, розвиток їх творчих здібностей із використанням педагогічних прийомів: споглядання, наслідування, спостереження, повного володіння методологією здобування знань, «навчання за пам'ятовування», інформаційного орієнтування, формулювання проблеми (див. таблиця 1).

Як бачимо, методи вироблення власного стилю пізнання диференційовані та інтегровані відповідно до параметрів пізнавальної діяльності та рівнів навчальних досягнень. Можливі й інші комбіновані види та типи прийомів у залежності від умов формування освітнього середовища [2].

Опишемо мінімальну характеристику кожного технологічного прийому з точки зору діяльнісного підходу [1, с.110]:

✓ *Прийом споглядання* (рівень заучування, параметр стереотипності) – позалогічне сприйняття образної інформації без явно поставлених цілей.

Таблиця 1.

**Методи вироблення власного стилю пізнання
у навчанні фізики**

Параметри обізнаності	Рівні навчальних досягнень				Період у часі
	Початковий	Середній	Достатній	Високий	
Пристрасність	Розуміння символіки, термінології, окремих пізнавальних одиниць, фрагменти розуміння суті теорії пізнання	Прийом наслідування	Повне володіння методологією здобування знань	Прийом формулювання проблеми	Майбутній
Усвідомленість	Символіка, термінологія, фрагменти окремих пізнавальних одиниць дисципліни	Прийом спостереження		Прийом інформаційного орієнтування	Теперішній
Стереотипність	Певна обізнаність з символікою та термінологією теорії пізнання, неправильне трактування величин і понять пізнавальної одиниці дисципліни	Прийом споглядання		Прийом «навчання запам'ятовуванню»	Минулий

✓ *Прийом наслідування* (рівень наслідування, параметр пристрасності) – цілеспрямоване варіювання інформацією, існуючої у свідомості учня, з метою її використання у конкретно нових умовах для корегування (трансформування) уже створених пізнавальних образів.

✓ *Прийом спостереження* (рівень розуміння головно, параметр усвідомленість) – цілеспрямоване сприйняття інформації з метою формування раціонального типу мислення.

Така процедура навчання спостереженню проектує розвиток логічного апарату мислення, його основних характеристик (операції – аналіз, синтез, порівняння, абстрагування, узагальнення, конкретизація; форми – поняття, судження, висновки, аналогія; види – наочно-дійове, образне, довільне; способи – індукція, дедукція).

✓ *Прийом «навчання запам'ятовуванню»* (рівень навички, параметр стереотипність) – цілеспрямоване сприйняття інформації у вигляді її автоматичного перекодування, використання опорних сигналів, мови символів з метою спрощення у запам'ятовуванні.

✓ *Прийом інформаційного орієнтування* (рівень умінь, параметр усвідомленість) – умінь побудувати власну пізнавальну активність із опорою на відомі або спеціально вивчені орієнтири.

✓ *Прийом формулювання проблеми* (рівень переконання, параметр пристрасність) – цілеспрямоване сприйняття інформації крізь призму світобачення з метою подальшого прогнозування наслідків реалізації власного стилю пізнання.

Сукупність описаних прийомів сприйняття інформації у цілеспрямованому управлінні пізнавальною діяльністю розгортає технологічні основи формування власного стилю пізнання й формує творчий стиль мислення. Адаже однією з головних умов успішного виконання будь-якої соціальної діяльності є професійна готовність до пошуково-творчої діяльності. На основі прийомів вироблення власного стилю пізнання ми розробляли технологічні аспекти впровадження лабораторних робіт.

Лабораторна робота допомагає майбутнім учителям фізики відточувати свою педагогічну майстерність у фізичних лабораторіях з різноманітним лабораторним устаткуванням. Студенти формують експериментаторську компетенцію, експериментальну компетентність шляхом підбору належного обладнання для виконання тієї чи іншої лабораторної роботи, розвиває науковий світогляд.

Надзвичайно великий вплив чинить на становлення вчителя-професіонала, навчальний процес, адже формуються такі надзвичайно важливі компетентності як:

- експериментальна компетентність;
- наукова компетентність;
- психолого-педагогічна компетентність.

Експериментальна компетентність формується в результаті практичної діяльності на лабораторних роботах при безпосередній участі у виконанні, підготовці до проведення певного фізичного досліду. Беручи до уваги власний досвід студент аналізує свої можливості і розвиває такі уміння:

- послідовність дій;
- вибір необхідного обладнання;
- вибір найкращих умов для постановки лабораторного експерименту.

Наукова компетентність формується у процесі підготовки до виконання лабораторного завдання, це:

- лекційні заняття;
- практичні (семінарські) заняття;
- самостійна робота з підручниками (різноманітна наукова література);
- спілкування з однодумцями (конференції, симпозиуми, круглі столи, семінари).

Психолого-педагогічна компетентність безпосередньо формується у процесі взаємодії з учнями, що можливо реалізувати у процесі пасивної та активних педагогічних практик:

- підготовка до проведення уроку;
- вибір обладнання для пояснення нового матеріалу;
- вибір обладнання для проведення лабораторних робіт.

Обґрунтовуючи важливі компетентності, які є фундаментом у становленні майбутнього вчителя фізики можна стверджувати, що правильно організована навчальна діяльність сприяє нагромадженню знань, і при цілеспрямованому управлінні процесом засвоєння знань, одержана наукова інформація утворює систему суджень, умовиводів і переконань у майбутніх учителів фізики.

Висновки. Лабораторний практикум у процесі навчання фізики має велике значення, оскільки дозволяє забезпечити педагогічні умови для формування компетенцій, які є необхідними для становлення експериментаторської компетенції майбутнього учителя фізики засобами управлінських впливів на його особистість. Технологічний аспект здобування інформації та вироблення власного стилю пізнання має важливе значення у поетапному формуванні дій, діяльнісному підході, управлінні навчанням і будується на організації та управлінні пізнавальною активністю, розвитку їх творчих здібностей студентів. Організація і проведення лабораторних робіт допомагають у формуванні експериментаторської компетенції та наукового світогляду майбутніх учителів фізики.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Дидактичне забезпечення семінарських занять з курсу «Методика навчання фізики» (загальні питання) : навч. посіб. / П.С. Атаманчук, О.М. Семерня, Т.П. Поведа. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2010. – 392 с.
2. Атаманчук П.С. Методичні основи управління навчанням фізики : монографія / П.С. Атаманчук, О.М. Семерня. – Кам'янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ, 2005. – 196 с.
3. Батышев С.Я. Профессиональная педагогика: учебник для студентов, обучающихся по педагогическим специальностям и направлениям. – 2-е изд., перераб. и доп. / С.Я. Батышев. – М. : Ассоциация «Профессиональное образование», 1999. – 904 с.
4. Закон України «Про вищу освіту»: чинне законодавство : (офіц. текст). – К. : Паливода А.В., 2014. – 100 с.
5. Закон України «Про національну систему кваліфікацій» (проект) // Освіта. – № 14 (5449) від 9-16 березня 2011 року.
6. Мендерецький В.В. Навчальний експеримент в системі підготовки вчителя фізики : монографія / В.В. Мендерецький. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський державний університет, редакційно-видавничий відділ, 2006. – 256 с.
7. Національна доктрина розвитку освіти України у XXI ст. – К. : Шк. світ, 2001. – 21 с.

8. Національна рамка кваліфікацій // Освіта. – 2012. – № 1-2 (5488-5489). – С.11-13.
9. Шевчук О.В. Формування фахових компетентностей майбутніх учителів фізики на лабораторних роботах за допомогою засобів сучасної телекомунікації / О.В. Шевчук // Вісник Черкаського університету. Серія: Педагогічні науки. – Черкаси : Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького. – № 20 (353). – 2015. – С.54-60.

Р. В. Семенишена¹, А. В. Шевчук²

¹Подільський державний аграрно-технічний університет
²Каменець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАТОРСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ В ПРОЦЕССЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ПРАКТИКУМОВ ПО МЕТОДИКЕ И ТЕХНИКЕ УЧЕБНОГО ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

В статье освещается вопрос формирования экспериментаторской компетенции будущих учителей физики при выполнении лабораторных практикумов по методике и технике учебного физического эксперимента. Личностно ориентированные технологии в организации лабораторного практикума основываются на идее создания оптимальных условий для широкого проявления и соответствующего развития личностных качеств будущих педагогов. Обосновано, что организация и проведение лабораторных работ помогают в формировании экспериментаторской компетенции, развивающие задачи обучения помогают в планировании деятельности и самоконтроле, студентов формируются познавательные интересы, вырабатывается собственный стиль познания в обучении физики. Технологический аспект получения информации и выработки собственного стиля познания в процессе лабораторного практикума помогает в поэтапном фор-

мированию действий, деятельностного подхода, управлении обучением и строится на организации и управлении познавательной активностью, развития их творческих способностей с использованием педагогических приемов.

Ключевые слова: экспериментаторских компетенция, научное мировоззрение, будущий учитель физики, студент, лабораторные работы, лабораторный практикум.

R. V. Semenyshena¹, A. V. Shevchuk²

¹Podilsky State Agrarian Technical University
²Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University

FORMATION EXPERIMENTATION COMPETENCE OF FUTURE TEACHERS OF PHYSICS IN THE LABORATORY WORKSHOPS ON METHODS AND TECHNIQUES OF EDUCATIONAL PHYSICAL EXPERIMENT

The article deals with the formation experimentation competence of future teachers of physics in the performance of laboratory works on methods and techniques of educational physical experiment. Personally oriented technology in the organization of laboratory work based on the idea of creating optimal conditions for the widest possible expression and proper development of personal qualities of future teachers. Proved that the organization and conduct of laboratory work helps in the formation of experimentation competence, educational task training helps in planning activities and self-control, students formed the educational interests, made their own style of cognition in teaching physics. The technological aspect of acquiring information and knowledge to develop their own style in the laboratory practical help in forming a phased action activity approach, management training and is based on the organization and management of cognitive activity, develop their creative skills using teaching techniques.

Key words: competence of experimentation, scientific outlook, future physics teacher, student, laboratory work, laboratory practice.

Отримано: 9.09.2016

УДК 378.147

Л. А. Сидорчук¹, О. Г. Чорна²

¹Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова
²Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
e-mail: oksanachorna98@gmail.com

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ СОЦІАЛЬНО-ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ

Дослідження висвітлює використання міждисциплінарного підходу в організації навчального процесу з вивчення дисциплін безпеки життя і охорони праці, при якому забезпечується безперервність і наступність у даних дисциплін, достатність і відсутність дублювання матеріалу, інтеграція безпекової та фахової підготовки, що сприятиме розвитку креативного мислення студентів, єдиної системи поглядів на сучасну картину світу та оптимізує навчальний процес у ВНЗ. Нами запропоновано та обгрунтовано методичну систему формування фахової компетентності з соціально-екологічної безпеки життєдіяльності майбутніх учителів технологій.

Ключові слова: методика, компоненти методичної системи, критерії, рівні, фахова компетентність з соціально-екологічної безпеки життєдіяльності.

Під методичною системою, розуміємо сукупність спеціально організованих засобів навчання, яка на основі відібраного змісту навчальної дисципліни у взаємодії з найближчим середовищем сприяє досягненню навчальних цілей. Методична система – це впорядкована сукупність взаємопов'язаних і взаємообумовлених методів, форм і засобів планування і проведення, контролю, аналізу, коригування навчального процесу, спрямованих на підвищення ефективності навчання студентів. Методична система, як наголошує А. Новіков, являє собою загальну спрямованість навчання. Це абстрактна модель, яка необхідна для з'ясування структури, характеру і можливостей кожного виду навчання [9]. У реальних системах навчання виділені типи та відповідні їм методи навчання застосовуються в певних комбінаціях, сполученнях, взаємодоповнюють один з одного. При цьому якийсь тип залишається провідним, домінуючим, а інші елементи доповнюють і збагачують його. Кожен з методів і методичних систем має як свої переваги так і свої недоліки. Не існує і, очевидно, не може існувати універсального методу чи методичної системи навчання. Навчання завжди будеться на певній композиції методів з урахуванням конкретних цілей, умов і обставин навчання [7].

Характерними рисами сучасної методичної системи навчання є науково обгрунтоване планування процесу навчання;

єдність і взаємопроникнення теоретичної і практичної підготовки студентів; максимальна активність і достатня самостійність навчання; забезпечення міждисциплінарних зв'язків.

Методична система є складним, цілеспрямованим та динамічним утворенням, яке базується на таких концептуальних положеннях:

1. Методична система фахової підготовки з соціально-екологічної безпеки життєдіяльності майбутніх учителів технологій ґрунтується на засадах міждисциплінарної інтеграції та принципу інформатизації;

2. Методична система формувалась з позицій методологічних підходів, що визначають специфіку побудови освітнього процесу, зокрема: інтегративного, системного, діяльнісного, компетентнісного тощо;

3. Вивчення змісту теоретичної, практичної та методичної підготовки за принципами модульного навчання, що відповідають принципам відповідності змісту освіти потребам суспільства та єдності змісту з процесуальною стороною навчання;

4. Обов'язковість методичної складової та фахової спрямованості при навчанні соціально-екологічної безпеки життєдіяльності.

У процесі розробки методичної системи ми опирались на положення теорії моделювання і прогнозування педаго-

гічної діяльності (І. Лернер, С. Гринько), концепції педагогічної освіти (А. Беляєва), загально методологічного класичного підходу до розробки моделі фахівця (Н. Талізін) та основних положень теоретичної системи формування фахової підготовки майбутніх учителів технологій.

Усі компоненти створеної методичної системи перебувають у взаємозв'язку, кожний з них впливає на наступний, визначаючи його зміст, що зумовлює реалізацію всієї системи – формування фахової підготовки з соціально-екологічної безпеки життєдіяльності майбутніх учителів технологій. Схематично методична система з її складовими компонентами представлена моделлю навчання соціально-екологічної безпеки життєдіяльності майбутніх учителів технологій (рис. 1).

Цільовий компонент системи містить цілі та завдання, головну мету – фахова підготовка майбутніх учителів з безпеки життя і діяльності в системі «Людина – природа – техносфера – суспільство», завдання формування теоретичних, практичних та методологічних знань з соціально-екологічної безпеки життєдіяльності; засвоєння моделей безпечно-го здійснення професійної діяльності та збереження життя за різних умов навколишнього середовища.

Змістовий компонент у методичній системі є найбільш мобільним і змінюється відповідно до вимог соціального замовлення. Він представляє собою інтеграцію теоретичної і практичної підготовки з дисциплін безпеки життя і діяльності та фахової підготовки майбутніх учителів технологій і проектується на світоглядних, психолого-педагогічних, соціальних, екологічних, технологічних та культурологічних аспектах. У процесі вивчення і аналізу нормативної бази з безпеки життєдіяльності, навчально-методичної документації створено навчальну програму з соціально-екологічної безпеки життєдіяльності. Навчальна програма створена на засадах інтегративності та кредитно-модульної системи навчання, окремими змістовими модулями якої є: «Ризики та надзвичайні ситуації навколишнього середовища», «Основи ергономіки», «Охорона праці», «Забезпечення фахової безпечної дієздатності вчителя технологій».

Процесуально-діяльнісний компонент методичної системи є відображенням взаємодії викладача та студента і представлений формами, методами та засобами навчання. У результаті дослідження нами обґрунтовано, що педагогічна інноватика знаходиться в постійному пошуку, впровадженні нових, максимально ефективних технологій навчання і виховання, результатом яких має бути формування активної творчої особистості, яка підготовлена до життя та фахової діяльності в умовах, які постійно змінюються, та вміє аналізувати, долати будь-які труднощі, приймати самостійні рішення. Потік інформації у сучасному світі вимагає засто-

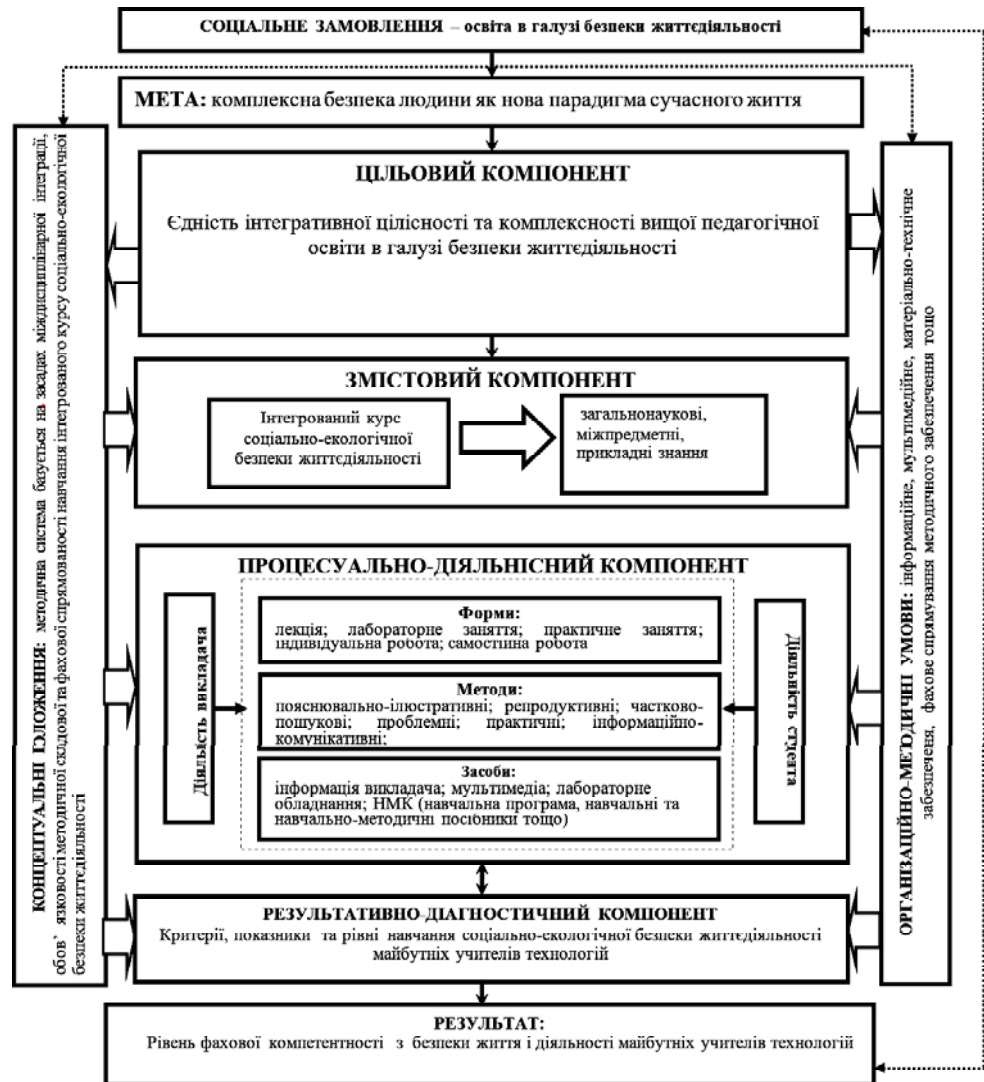


Рис. 1. Модель методичної системи навчання соціально-екологічної безпеки життєдіяльності майбутніх учителів технологій

сування таких методів навчання, які дозволили б ефективно передавати доволі великий обсяг знань, забезпечили високий рівень оволодіння матеріалом, який вивчається.

Проектування курсу соціально-екологічної безпеки в умовах інтегративно-модульної технології навчання передбачає поряд із застосуванням інноваційних навчальних технологій – частково-пошукових, проблемних, дослідницьких, інформаційно-комунікативних, – використання традиційних форм організації навчання: лекції, практичні заняття, лабораторні заняття, самостійна та науково-дослідна робота студентів. З метою підвищення рівня викладання та якості навчання інтегрованого курсу розроблено методичні рекомендації для студентів з виконання лабораторного практикуму, практичних робіт, створено тезаурус основних понять та термінів курсу соціально-екологічної безпеки, підбрано лабораторне обладнання та розроблено інструкції до його використання, створено презентаційні додатки до лекційних занять, навчальні та навчально-методичні посібники.

Результативно-діагностичний компонент дозволяє визначити рівні сформованості фахової компетентності з соціально-екологічної безпеки життєдіяльності та ефективність запропонованої методичної системи. З метою здійснення діагностики методична система передбачає різні види контролю знань, умінь та навичок студентів: поточний, модульний, підсумковий, що забезпечуються різними формами контролю, наприклад, тестові завдання, усне опитування, модульні контрольні роботи, захист науково-дослідних робіт.

На основі аналізу досліджень та в результаті власного дослідження, ми визначили структурні компоненти, критерії та якісні характеристики, за якими можна оцінити рівень фа-

хової компетентності з соціально-екологічної безпеки майбутніх учителів технологій.

У психолого-педагогічних дослідженнях присутні різні підходи до визначення критеріїв оцінювання результатів професійної діяльності студентів ВНЗ. І. Дичківська визначає: «критерій – показник, що характеризує властивість (якість) об'єкта, оцінювання якого можливе за одним із способів вимірювання або за експертним методом» [5, с.344]. А. Бойко пропонує за об'єкт оцінювання брати структурні компоненти навчальної діяльності, а саме: змістовий, операційно-організаційний та емоційно-мотиваційний компоненти [4].

В. Сластьонін зазначає, що в теорії та практиці педагогічної освіти визначають загальні вимоги до виділення та обґрунтування критеріїв. Вони зводяться до того, що «за допомогою критеріїв повинні встановлюватись зв'язки між всіма компонентами системи, що досліджується» [11, с.100]. Критерій є єдиним основним показником, що визначають норму, вищий рівень розвитку відповідної якості. Тому, будучи компонентом критерію, показник є конкретним і типовим проявом однієї із суттєвих сторін, на підставі якого можна «визнати» наявність якості, судити про рівень її розвитку. Для того, щоб показник відповідав своєму призначенню, він повинен з кожного критерію розкривати сутність відповідної якості.

О. Насонова [8] у своєму дослідженні наголошує на важливість особистісного та професійного компонентів підготовленості студентів. У результаті аналізу підготовки майбутніх педагогів дослідниця виділяє такі основні критерії визначення рівня професійної готовності: процесуально-діяльнісний, до якого відносяться професійні уміння – конструювання та організація діяльності, індивідуально-особистісний – наявність внутрішньої потреби щодо здійснення педагогічної діяльності, рефлексії й елементів творчості.

У нашому дослідженні представляємо структуру фахової підготовки з соціально-екологічної безпеки в єдності трьох взаємопов'язаних компонентів: мотиваційно-цільового, процесуально-діяльнісного, результативно-діагностичного.

Мотиваційно-цільовий компонент є основою, що формує основні фахові якості майбутнього вчителя: емоційно-вольові, цінності, пізнавальний інтерес. Сукупність мотивів сприяє усвідомленню необхідності безпечної фахової діяльності, вироблення активної позиції щодо безпечної життєдіяльності в навколишньому середовищі. Критерієм мотиваційно-цільового компонента підготовки обираємо мотиваційно-ціннісний критерій.

Процесуально-діяльнісний компонент включає в себе:

- необхідний об'єм знань, уміння систематизувати та узагальнювати навчальний матеріал;
- здатність до цілісного бачення поставлених фахових завдань з метою раціонального їх вирішення;
- визначений перелік компетентностей для здійснення безпечної діяльності, розвитку ризик-орієнтованого мислення та креативності у застосуванні моделей безпечної поведінки в швидкозмінних умовах середовища.

Критеріями процесуально-діяльнісного компоненту нами визначено когнітивний та діяльнісний критерій.

Результативно-діагностичний компонент забезпечує самодіагностику фахової діяльності, прагнення до креативності у вирішенні питань безпеки життя та самоосвіти у сфері безпеки життєдіяльності. Результативний критерій результативно-діагностичного компоненту визначається такими показниками:

- вміння аналізувати та адекватно оцінювати свою діяльність; здатність навчати та бути сучасно навченим;
- самостійно навчатись за допомогою новітніх інформаційних технологій та ефективно використовувати у практичній діяльності набуті знання;
- креативність у використанні сформованих вмінь і навичок при вирішенні нестандартних завдань.

Від ступеня сформованості кожного з наведених компонентів залежить загальний рівень сформованості фахової компетентності з соціально-екологічної безпеки життєдіяльності, тому перед викладачем постає завдання у використанні в на-

вчальному процесі таких методів, засобів та форм навчання, які б забезпечували формування усіх компонентів фахової підготовки, впливаючи на всі сфери діяльності студентів ВНЗ.

На основі змісту визначених нами компонентів фахової компетентності з соціально-екологічної безпеки життєдіяльності, визначено критерії: мотиваційно-ціннісний, когнітивний, діяльнісний, результативний.

Таблиця 1.

Критерії та показники рівня фахової компетентності з соціально-екологічної безпеки майбутніх учителів технологій

Компоненти	Критерії	Показники
Мотиваційно-цільовий	Мотиваційно-ціннісний	<ul style="list-style-type: none"> - присутність активної позиції щодо питань безпечної діяльності в різних умовах навколишнього середовища; - позитивна мотивація до вивчення дисциплін з безпеки життя і діяльності; - наполегливість у формуванні фахових знань, умінь, навичок; - переконання у власній причетності до збереження життя учнів (оточуючих) і потреба в його забезпечення; позитивна мотивація вдосконалення рівня підготовки з соціально-екологічної безпеки життєдіяльності
Процесуально-діяльнісний	Когнітивний	<ul style="list-style-type: none"> - наявна система загальнокультурних, психолого-педагогічних, фахових знань зі створення умов безпечного перебування в системі «людина – природа – техносфера – суспільство»; - вміння визначити коло своїх обов'язків з питань здійснення фахової діяльності з урахуванням ризику виникнення небезпек
	Діяльнісний	<ul style="list-style-type: none"> - вміння приймати рішення щодо безпеки в межах своїх повноважень; - вміння технологічного впровадження безпечних технологій, вибір оптимальних умов і режимів праці, організація робочих місць на основі сучасних технологічних та наукових досягнень в галузі безпеки та охорони праці; - вирішення фахових завдань інноваційного характеру, пов'язаних плануванням та реалізацією заходів соціально-екологічного та цивільного захисту з урахуванням особливостей майбутньої педагогічної діяльності
Результативно-діагностичний	Результативний	<ul style="list-style-type: none"> - вміння аналізувати та адекватно оцінювати свою діяльність; - здатність навчати та бути сучасно навченим; - самостійно за допомогою інформаційних технологій навчатись та ефективно використовувати у практичній діяльності набуті знання; - креативність у перенесенні сформованих вмінь і навичок на вирішення нестандартних завдань

Зазвичай, дослідники виділяють чотири рівні сформованості навчальних досягнень: низький, середній, вищий від середнього та високий. Чотири рівня формування вмінь виділяє О. Абдуліна: репродуктивний, репродуктивно-творчий, творчо-репродуктивний, творчий [1].

Н. Мойсеюк виокремлює чотири рівні навчальних досягнень студентів:

- *початковий* – студент при відтворенні навчального матеріалу дає відповідь, що характеризується фрагментарністю, зумовлюється початковими уявленнями про предмет вивчення;
- *середній* – студент відтворює основний навчальний матеріал, має здатність розв'язувати завдання за зразком, володіє елементарними вміннями навчальної діяльності;
- *достатній* – студент знає істотні ознаки понять, явищ, закономірностей, самостійно застосовує знання в стандартних ситуаціях, володіє розумовими операціями, вміє робити висновки, виправляти допущені помилки; відповідь характеризується повнотою, правильністю, логічністю, обґрунтованістю, хоча їй і бракує власних суджень; він здатний самостійно здійснювати основні види навчальної діяльності;
- *високий* – студент володіє знаннями, які є глибокими, міцними, узагальненими, системними; знання застосовуються креативно, його навчальна діяльність має дослід-

ницький характер, характеризується вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію [7].

Проте, науковці А. Усова та А. Бобров виділяють лише три рівні формування умінь:

- *перший рівень* – низький, при якому студенту, при відтворенні навчального матеріалу, властиве виконання окремих операцій, при цьому їх послідовність хаотична, дія не є цілком усвідомленою;
- *другий рівень* – середній: характеризується тим, що студент виконує всі операції, з яких складається діяльність в цілому, але послідовність їх виконання недостатньо продумана, дія виконується без достатньої усвідомленості;
- *третій рівень* – вищий, характеризується тим, що студент виконує всі операції, послідовність їх виконання достатньо добре продумана, дія в цілому є усвідомленою [12].

Аналіз компонентів, критеріїв та їх показників фахової підготовки з соціально-екологічної безпеки життєдіяльності, а також специфіка підготовки майбутніх учителів технологій дозволяє нам визначити теж чотири рівні сформованості фахової компетентності з соціально-екологічної безпеки життєдіяльності майбутніх учителів технологій: високий, достатній, середній, низький.

Високий рівень – фахова діяльність зі створення безпечних умов навчального процесу стає внутрішньою потребою вчителя, має активно дійовий характер. Майбутній учитель володіє глибокими систематизованими знаннями з проблеми безпеки, достатньо ознайомлений із досягненням технічного процесу. Основні вміння забезпечення безпечних умов у різних видах діяльності сформовані, їх застосування у житті та фаховій діяльності носить творчий характер. Студенти керуються у своїй діяльності визначеною метою, зберігають самоконтроль у екстремальній ситуації, виявляють нестандартний підхід до вирішення завдань, здатні самостійно приймати обґрунтовані рішення і швидко переходять до їх виконання, мають добре розвинені організаторські здібності в досягненні поставленої мети. Добре сформовані вміння аналізу і самоаналізу власної діяльності.

Достатній – визначається фаховою значимістю забезпечення безпечної діяльності вчителя, що зумовлює позитивне ставлення до їх засвоєння. Особистий інтерес виявляється в поєднанні з зовнішніми стимулами. Достатній рівень психолого-педагогічних знань з проблеми. Основні вміння зі створення безпечних умов навчально-виховного комплексу у діяльності вчителя сформовані, застосування їх відбувається періодично і має продуктивний характер. Студенти керуються у своїй діяльності визначеною метою, здійснюють самоконтроль у навчальній та нестандартних ситуаціях, виявляють ініціативу і рішучість. Достатньо розвинені вміння аналізу і самоаналізу власної діяльності.

Середній – у мотиваційній сфері переважають мотиви обов'язковості, значущість безпеки життєдіяльності у майбутній професійній діяльності недооцінюється. Майбутній учитель виявляє нестійкий інтерес до оволодіння компетентностями з безпеки у майбутній діяльності вчителя. Психолого-педагогічні знання з проблеми задовільні. Формування безпекових компетентностей вимагають подальшого вдосконалення, вони застосовуються на репродуктивному рівні і в стандартних ситуаціях. Студентам притаманне поверхове формулювання мети та знань щодо дій в надзвичайних ситуаціях. Використовуються елементи існуючих методичних розробок та схем. Самоконтроль та ініціативність недостатньо виражені. Уміння аналізу і самоаналізу власної діяльності сформовані на низькому рівні.

Низький – характеризується проявом пасивного ставлення до забезпечення безпечної фахової діяльності. До цього виду роботи студенти підходять формально, у мотиваційній сфері домінують ситуативні мотиви вимушеності виконання окремих елементів такої роботи. Пізнавальний інтерес до забезпечення безпечних умов фахової діяльності відсутній. Психолого-педагогічні знання з проблеми фрагментарні. Основні компетентності з безпеки не сформовані та перебувають на недостатньому рівні. Практичні завдання

виконуються на інтуїтивному рівні. Самоконтроль та ініціативність у вирішенні нестандартних ситуацій навчально-виховного процесу відсутні. Уміння аналізу і самоаналізу власної діяльності не сформовані.

Для реалізації запропонованої методики навчання створено та концептуально обґрунтовано навчально-методичний комплекс. Серед науково-методичних принципів, що знаходять свою реалізацію в навчально-методичному комплексі, виділяємо: науковість, систематичність і послідовність, наочність, доступність, мотивацію. Отже, розроблена методика навчання є цілісною і містить компоненти, взаємозв'язок між якими реалізується на змістовому й функціональному рівнях, що забезпечує досягнення кінцевого результату – формування фахової компетентності з безпеки життя і діяльності майбутніх учителів технологій.

Список використаних джерел:

1. Абдуллина О.А. Общепедагогическая подготовка учителя в системе высшего педагогического образования / О.А. Абдуллина. – М. : Просвещение, 1990. – 141 с.
2. Безпека життєдіяльності: навч. посібник / [П.С. Атаманчук, В.В. Мендерецький, О.П. Панчук, О.Г. Чорна]. – К. : Центр учбової літератури, 2011. – 276 с.
3. Берулава М.Н. Теория и практика интеграции содержания общего и профессионального образования в профтехучилищах : автореф. дис. ... докт. пед. наук / М.Н. Берулава. – Ташкент, 1988. – 42 с.
4. Бойко А.М. Оновлена парадигма виховання: шляхи реалізації : навч.-метод. посіб. / А.М. Бойко. – К. : ІЗМН, 1996. – 232 с.
5. Дичківська І.М. Інноваційні педагогічні технології : навчальний посібник / І.М. Дичківська. – К. : Академвидав, 2004. – 352 с.
6. Інтегрований курс безпеки життєдіяльності (теоретичні основи) : навчально-методичний посібник / Атаманчук П.С., Мендерецький В.В., Панчук О.П., Чорна О.Г. – Кам'янець-Подільський : Буйницький О.А., 2010. – 203 с.
7. Мойсеюк Н.С. Педагогіка : навч. посіб. / Н.С. Мойсеюк. – 5-е вид., допов. і перероб. – К., 2007. – 656 с.
8. Насонова Е.Е. Формирование индивидуального стиля деятельности педагога-валеолога в процессе педагогической практики : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Насонова Елена Евгеньевна. – М., 2001. – 268 с.
9. Новиков А.Н. Методология учебной деятельности / А.Н. Новиков. – М. : Эгвес, 2005. – 176 с.
10. Основи охорони праці : [навч. посібник] / Атаманчук П.С., Мендерецький В.В., Панчук О.П., Чорна О.Г. – К. : Центр учбової літератури, 2011. – 224 с.
11. Сластенин В.А. Педагогика: инновационная деятельность / В.А. Сластенин, Л.С. Подымова. – М. : ИЧП «Магистр», 1997. – 308 с.
12. Усова А.В. Формирование учебных умений и навыков учащихся на уроках физики / А.В. Усова, А.А. Бобров. – М. : Просвещение, 1988. – 112 с.

Л. А. Сидорчук¹, О. Г. Чорная²

¹Национальный педагогический университет имени М. П. Драгоманова

²Каменец-Подольский национальный университет имени Ивана Огиенко

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИЙ

Исследование посвящено использованию междисциплинарного подхода в организации учебного процесса по изучению дисциплин безопасности жизни и охраны труда, при котором обеспечивается непрерывность и преемственность в изучении данных дисциплин, достаточность и отсутствие дублирования материала, интеграция безопасности и профессиональной подготовки, что будет способствовать развитию креативного мышления студентов, единой системы взглядов на современную картину мира и оптимизирует учебный процесс в вузе. Нами предложено и обосновано методическую систему формирования профессиональной компетентности по социально-экологической безопасности жизнедеятельности будущих учителей технологий.

Ключевые слова: методика, компоненти методической системы, критерии, уровни, профессиональная компетентность по социально-экологической безопасности жизнедеятельности.

L. A. Sydoruk¹, O. G. Chorna²

¹National Pedagogical Dragomanov University

²Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University

CONCEPTUAL OF TEACHING METHODS SOCIAL AND ENVIRONMENTAL SAFETY LIFE TECHNOLOGIES FUTURE TEACHERS

Research is dedicated to the use of a multidisciplinary approach in the educational process of the study subjects safety of life

and safety, which ensured continuity and continuity in the study of these subjects, sufficiency and lack of duplication of material, integrating security and professional training, to facilitate the development of creative thinking of students, a unified system views on the current view of the world and optimizes the educational process in high school. We proposed and reasonably methodical system of formation of professional competence of social and environmental future teachers of life safety technologies.

Key words: method, methodical system components, criteria and levels, professional competence of social and ecological life safety.

Отримано: 30.09.2016

УДК 004.588:002:378.02 (045)

I. A. Сліпухіна¹, I. С. Чернецький², С. М. Мєняйлов¹, Ж. О. Рудницька¹, Г. Д. Матеїк³

¹Національний авіаційний університет

²Національний центр «Мала академія наук України»

³Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
e-mails: ¹slipukhina@i.ua, ²manlabkiev@gmail.com, ³galuschak@nung.edu.ua

СУЧАСНИЙ ФІЗИЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ У ДИДАКТИЦІ STEM ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ

Досліджено дидактичні особливості STEM орієнтованих освітніх середовищ: фундаментальні фізико-математичні засади, формування критичного способу мислення, орієнтація на здобуття практичних, інформатичних, соціально-особистісних навичок. З'ясовано ключову роль матеріально-технічного, інформаційного і кадрового забезпечення у реалізації STEM освіти, дидактичні витоки якої знаходяться у теорії і практиці проблемного навчання. Виявлено загальнонаукові засади цього педагогічного підходу: використання наукового та інженерного методів дослідження оточуючої реальності. Теоретично обгрунтовано, що натурний фізичний експеримент з використанням цифрових вимірювальних комплексів, гармонічно поєднує усі компоненти STEM орієнтованої освіти та є дієвою, ефективною і практично придатною платформою для її функціонування і розвитку. На прикладі проблемно орієнтованого завдання з курсу загальної фізики продемонстровано методику реалізації відповідного навчального проекту.

Ключові слова: натурний фізичний експеримент, цифровий вимірювальний комплекс, STEM, освітнє середовище, навчально-дослідницька робота, інженерний метод дослідження, міждисциплінарні зв'язки, лабораторія МАНЛаБ.

Постановка проблеми. Спостережувані нині процеси у сучасній педагогічній науці, орієнтовані на впровадження, дослідження функціонування і ефективності STEM орієнтованих освітніх середовищ, є наслідком протиріч у сучасному суспільстві, пов'язаних з проблемами підготовки конкурентно спроможних фахівців, здатних до професійної і соціальної адаптації в епоху постмодерну. Визначальним чинником, який фактично є передумовою до виокремлення відповідної галузі дидактики стало статистично доведене падіння цікавості учнів до дисциплін природничо-математичного циклу, знання яких покладено в основу створення і розвитку сучасних технологій різного рівня та спрямування: від техніки до соціально-економічних процесів [3].

Провідною ідеєю STEM технології у педагогіці є конструювання навчальних дисциплін (курсів) на міждисциплінарних засадах (інтегроване навчання відповідно до певних тем, а не окремих дисциплін [10]), які комплексно формують ключові фахові і соціально-особистісні компетенції молоді [12]. До інших важливих передумов впровадження цього дидактичного напрямку є перебування суб'єктів пізнавальної діяльності у стані опрацювання постійно зростаючих обсягів інформації, що потребує здатності і готовності, з однієї сторони, до виокремлення практично значущих даних, а з іншої – уміння їх подальшого суспільно важливого застосування (компетенції критичного і креативного мислення) [3, с.262].

Освітні процеси на основі STEM підходів, які були підтримані в США на державному рівні з 2009 р., а в подальшому й у країнах Євросоюзу, довели ефективність останніх, що виявилось, зокрема, у підвищенні цікавості до технічних дисциплін, формуванні уміння застосовувати науково-технічні знання у реальному житті, набутті навичок активної комунікації у процесі командної проектної роботи, здатності до реалізації креативних підходів і генерування ідей та ін. [14].

Впровадження і розвиток нового підходу у навчання супроводжується вирішенням масштабних проблем, серед яких ключовими є підготовка компетентних педагогічних кадрів, правова та інформаційна підтримка інноваційного процесу на різних рівнях, створення спільнот, які об'єднують як педагогів, так і представників різних професій і прошарків населення [13, 14].

Концепція STEM освіти передбачає поступову її реалізацію починаючи з молодшої школи у межах як формальної, так і позашкільної освіти [12]. Однак, переважна більшість відповідних програм розраховані на збільшення зацікавленості суб'єктів пізнавальної діяльності дисциплінами шкільного курсу, зокрема, фізикою, що досягається, наприклад, використанням практико орієнтованих методик навчання з використанням сучасних засобів отримання і опрацювання експериментальних даних.

Аналіз останніх досліджень і публікацій виявив, що STEM освіта формує певний комплекс якостей особистості, який складається з критичного мислення, навичок творчості і роботи в команді. Досягнення відповідної педагогічної мети може здійснюватися інтеграцією STEM дисциплін через навчально-дослідницьку міждисциплінарну діяльність [7, с.4] і потребує впровадження як нових методичних підходів, так і засобів навчання, до яких належать, наприклад, цифрові вимірювальні комплекси (ЦВК) [8, с.260].

Педагогічний пошук й існуюча практика показали, що ідеальна модель STEM освіти має певні особливості, які важливо брати до уваги у навчальному процесі: від проектування конкретного заняття до взаємодії з викладачами суміжних дисциплін. Так, заняття повинні мати ознаки проблемного навчання, в основу якого покладено постановку завдань з реальним контекстом, вирішення яких передбачає міждисциплінарну взаємодію, переважного використання індуктивних методів дослідження, роботу в команді [2, с.126-127]. Продуктивність останньої значно зростає за умови систематичної взаємодії і злагодженості викладачів кафедр, які спільно реалізують STEM проект [11].

Фізико-математичний контент є засадничим у навчанні, орієнтованому на STEM. Однак, його реалізація передбачає, насамперед, використання інженерного методу дослідження (інженерного проектування), до складу якого входять такі етапи як визначення сутності проблеми, попереднє дослідження, визначення вимог, мозковий штурм, розроблення і тестування прототипу, оцінювання результату, внесення змін і подання отриманого результату [4, с.224-225]. На відміну від наукового методу дослідження, в цьому випадку студенти здобувають знання, застосовуючи до розв'язання поставленого завдання

різноманітні (часто помилкові) підходи, які виступають як засіб навчання у вирішенні конкретної проблеми.

Слід зазначити, що STEM орієнтовані завдання є відкритими, тобто їх розв'язання припускає наявність декількох правильних відповідей (або їх відсутність), а також необхідність врахування певних обмежень, наприклад, у доборі матеріалу [11].

STEM освіта має глибокі філософські засади – це методологічна єдність природничих, технічних і соціально-гуманітарних наук, яка виявляється у застосуванні спільного математичного апарату, інформаційно-комунікаційних технологій, моделювання тощо і міждисциплінарній взаємодії [7, с.7]. Таким чином, фізичний експеримент є універсальним засобом, здатним формувати у свідомості суб'єктів пізнавальної діяльності критичне й інженерне мислення, а, отже, засади техніко-технологічної картини світу [2, с.36-37]. Дослідження виявило, що інформаційні електронні ресурси, що містять ідеї, результати і різноманітні технології проведення навчального фізичного експерименту з використанням як комп'ютерно орієнтованого натурального так і віртуального дослідження користуються значним попитом серед суб'єктів освіти [1, 13, 15, 16].

Проведений аналіз інформаційних джерел з актуальних проблем педагогіки середньої і вищої школи виявив важливість і необхідність проведення дослідження, метою якого є з'ясування дидактичного значення комп'ютерно орієнтованого натурального експерименту у навчанні фізики як інтегративного міждисциплінарного чинника STEM орієнтованого освітнього середовища.

Виклад основного матеріалу. Створення цифрових вимірювальних комплексів, в яких інтегровано вимірювальний і оцінний комп'ютерний пристрій, без перебільшення є революційним етапом у розвитку засобів пізнання. ЦВК пройшли тривалий шлях концептуального становлення. Зокрема, до їх складу входять сенсори, через які здійснюється початкове опрацювання даних, що надходять від досліджуваного об'єкта. Отримана інформація трансформується в аналоговий, а далі – у цифровий електричний сигнал. Останній опрацьовується інформаційно-технологічним засобом і надається у зручній для суб'єкта пізнавальної діяльності формі – візуальній, табличній або графічній [8, с.260].

В основі конструкції і функціонування кожного з сегментів ЦВК покладено технологічні відкриття. Прикладами сенсорного сегмента, якістю якого є визначальною для первинного сприйняття даних, є тензосенсори, напівпровідникові пристрої, нанотехнологічні мембрани тощо. Перетворення отриманого від датчиків електричного сигналу в аналогове, а потім і в цифрову форму здійснюється через цифрове опрацювання інформаційних одиниць напівпровідниковими елементами обчислювальної техніки, а технологічні засоби у вигляді програмного коду реалізують візуалізацію даних.

Розвиток інженерно-дослідницьких якостей суб'єктів пізнавальної діяльності в STEM освіті здійснюється за безпосередньої участі педагогічних кадрів і відповідних процесуальних засобів. До складу останніх належать інтерактивні фрагменти, гіперпосилання на мережні ресурси, технологічні карти певних вимірювань тощо, які в ході виконання практичного завдання формують нове (цифрове) мислення суб'єкта пізнавальної діяльності. Процесуальні засоби, спрямовані на педагогічні кадри, доповнюються візуалізацією процесу використання ЦВК для демонстрації досліджуваних явищ, процесів та детальним описом можливостей усіх сегментів комплексу (опис сенсорної групи, опис технології постановки дослідження, опис роботи з програмним продуктом, опис процедури інтерпретації отриманої інформації).

Освітнє середовище навчального центру Малої академії наук України має особливе STEM орієнтоване навчальне середовище – «Експериментарій» [1], яке входить до структури сегменту «Лабораторія МАНЛаб». Його просторово-матеріальною складовою є лабораторний комплекс з сучасним обладнанням та ЦВК провідних виробників навчальної техніки. Соціально-особистісна складова представлена учнями Малої академії наук України, які навчаються в очному та дистанційному режимі, а також студентами вищих на-

вчальних закладів, зокрема Національного авіаційного університету. Технологічно-процесуальну складову утворюють інтерактивні ресурси, розроблені у Лабораторії МАНЛаб [1]. Так електронні документи лабораторної звітності, створені з використанням засобів flash технології, можуть завантажуватися на термінал користувача та мають інтерактивні елементи, гіперпосилання, імплантовані приклади отриманих результатів та детальний опис виконання навчально-дослідницької роботи. Особливістю відповідної технології навчання є відсутність паперової звітності, оскільки передбачено функціонування такого засобу як інтерактивний кабінет, через який здійснюється контакт з експертом предметної галузі навчання [1, 2, с.184-189].

База завдань, створених МАНЛаб, містить методичні і технологічні дані про застосування ЦВК та окремих цифрових пристроїв (таких, як тепловізор, спектроскоп, колориметр та ін.) при виконанні навчально-дослідницьких робіт у галузі фізики, аналітичної хімії, енергетики, астрономії, значна кількість яких є компонентами STEM освіти.

На прикладі навчально-дослідної роботи «Дослідження особливостей зміни прозорості каламутних розчинів» розглянемо процес реалізації STEM підходу у вивченні курсу загальної фізики у вищому технічному навчальному закладі. Виконання студентами дослідження починається з постановки проблемного запитання: як можна здійснити очищення каламутних розчинів? В ході обговорення завдання в міні-командах з'ясовується, що до найпростіших способів належать фільтрування й осадження. Подальший аналіз проблеми за участі викладача призводить до з'ясування власне терміну «осадження» як розділення рідких неоднорідних систем шляхом виділення з рідкої фази твердих або рідких зв'язаних часток під дією сили тяжіння або відцентрової сили. Безпосередній процес поділу проходить під впливом сили тяжіння – частинки, що мають густину більшу, ніж вода, осідають на дно. Існує два типи осадження: просте осадження – відділення від рідини дрібних нерозчинних частинок під впливом гравітаційних сил – і комбіноване, яке включає окрім простого один або декілька допоміжних методів. З'ясовується також, що осадження є найдавнішим методом механічного очищення води. Перед студентами ставиться *завдання*, для реалізації якого потрібно на наступне заняття підготуватися у міні-групах: дослідити залежність просвітлення води від тривалості осадження срібних сферичних кульок; порівняти отримані дані із основним законом осадження; дослідити відповідні функціональні залежності випадання суспензії на основі теоретичних матеріалів, а також власних експериментальних досліджень з використанням колориметра та програмного забезпечення для аналізу даних *MultiLab 3.0*, що входить до складу ЦВК *Fourier Systems 9*].

У процесі теоретичної підготовки студентів з'ясовується, що теоретичне й експериментальне вивчення процесів седиментації (осідання або спливання колоїдних частинок) було розпочате Ейнштейном під час розвитку статистичної теорії броунівського руху. Ним було отримано рівняння, яке встановило функціональну залежність між середньою рухливістю, температурою, радіусом зм'ячених частинок, в'язкістю середовища і дифузиею та сприяло подальшим дослідженням полідисперсних систем і колоїдних розчинів. Так, значні експериментальні дані з седиментації піску і гравію у воді були зібрані та проаналізовані А.П. Зегжда, а узагальнення експериментального матеріалу про опір частинок зроблено Л. І. Седовим та Д.М. Мінцем [6, с.36-45].

Визначення гідродинамічних характеристик твердих частинок суспензій у воді має широке практичне застосування, наприклад, для розрахунку й проектування систем водозабору та водовідведення, для проектування машин механізмів, які працюють з бетоном, пульпою, водомісткими сумішами. Окрім того, процес осадження суспензій є основою для реалізації очистки стічних вод – комплексу заходів з видалення забруднень, які містяться в побутових і промислових стічних водах перед випуском їх у водоймища.

У ході обговорення з'ясовується, що з даними попередніх досліджень використання закону Стокса для осадження частинок у воді можливе лише в певних межах. Верхня межа

визначається моментом переходу від суспензії до колоїдних розчинів, коли частинки дисперсної фази мають розмір 0,1-0,5 μ . Висувається припущення, що також потрібно врахувати можливий вплив броунівського руху, який, однак, не перешкоджає осадженню частинок.

З'ясовують, що швидкість випадання частинки в стоячій воді при температурі 10°C називають гідравлічною крупністю частинки. Величина частинки будь-якої форми може бути умовно виражена через теоретичний (еквівалентний) діаметр (d) – діаметр такої кулястої частинки, яка має таку ж гідравлічну крупність, що і дана частинка довільної форми. Слід зазначити, що і в цій області коефіцієнт опору буде залежати від форми частинок, що осідають. Зазвичай як природна, так і коагульована суспензії є полідисперсними, то на практиці експеримент проводиться з урахуванням значного діапазону розмірів частинок. Характеристики осадження такої суспензії отримують емпіричним шляхом.

Швидкість осадження v_{0c} можна знайти з умови рівності сили, що спричиняє рух частинки, і сили опору середовища: $\frac{\pi d^3 g}{6} (\rho_T - \rho) = \zeta \frac{\pi d^2}{4} \cdot \frac{\rho v_{0c}}{2}$, звідки $v_{0c} = \sqrt{\frac{4gd(\rho_T - \rho)}{3\zeta\rho}}$. Отримані теоретичні дані дають змогу конкретизувати поняття кривої випадання суспензії. Визначаючи в лабораторії кількість P зважених речовин (у відсотках від кількості зважених речовин до відстоювання), що випали з проб досліджуваної води через різні проміжки часу (наприклад, через кожну годину), отримують криву випадання суспензії.

Наступним висновком є те, що чим більше вигнута крива, тим більшою є неоднорідність суспензії, яка міститься у воді. Зазвичай, опуклість кривих випадання суспензії для води з природних джерел звернена вгору. Це свідчить про уповільнення процесу освітлення з плином часу і пояснюється неоднорідним складом суспензії. Більші частинки випадають швидше й осідають на початку процесу освітлення води. Для монодисперсної суспензії ця крива виродилась би у пряму лінію.

Отже, отримані експериментальні залежності дозволяють визначити процентну кількість частинок суспензії, що осідають упродовж будь-якого заданого проміжку часу. Окрім того, на підставі отриманих залежностей для агрегатно-стійких суспензій можна також визначити розрахункові швидкості їх осідання та відсоток затриманих зважених частинок або заданий ефект освітлення води.

Подальше обговорення досліджуваної проблеми стосується особливостей експериментальної установки, яка пропонується для виконання роботи. Колориметр (від лат. *color* – колір і від гр. *metreo* – вимірюю) – це прилад для вимірювання характеристик кольору світла (рис. 1, а). Концентраційні колориметри використовують для визначення концентрацій речовин в їх забарвлених розчинах, що утворюються в результаті спеціально проведених хімічних реакцій. Для таких колориметрів заснована на залежності ступеня поглинання світла певної довжини хвилі (тобто певного кольору) від концентрації тієї чи іншої речовини в розчині. Поглинання світла в досліджуваній рідині порівнюється з поглинанням в еталонному розчині (з відомим вмістом компонента), після чого за відомим в оптиці законом Бугера-Ламберта-Бера розраховується вимірювана концентрація аналізованої речовини [5, с.289-293]. Точність таких вимірів надзвичайно висока: похибка не перевершує 0,01-0,001 моль/літр.

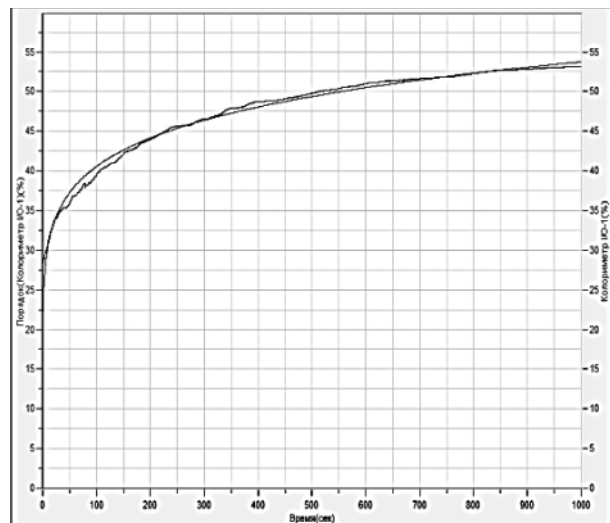
Подальший колективний аналіз поставленого питання стосується процедури калібрування колориметра до 100% пропускання. Для цього запускають програмне забезпечення *MultiLab 3.0*, з'єднують колориметр з виходом реєстратора NOVA 5000, вставляють один з трьох фільтрів (синій, зелений або червоний) і кювету з сумішшю води та срібних кульок у тримач, щільно закривають кришку, натискають кнопку «Встановлення» на панелі інструментів. Після цього запрограмовують частоту замірів реєстратора даних, кількість зразків, натискають кнопку «Пуск» на панелі інструментів і розпочинають реєстрацію даних, повертаючи ручку калібрування, що знаходиться зверху на колориметрі, поки показання не досягнуть 100%.

У ході експерименту студенти спостерігають як біле світло світлодіодного індикатора проходить через кольоровий

фільтр, а потім – через кювету із пробним розчином. Деяка частина світла поглинається розчином. Інтенсивність світла, що проходить через розчин, вимірюється з використанням фотодіода. З'ясовується, що коефіцієнт пропускання колориметра 20% – 90%; точність: $\pm 10\%$, роздільна здатність (12 біт); довжина хвиль для фільтрів: синій (480 нм); зелений (500 нм); червоний (650 нм); об'єм комірки – 3,5 см³, а її ширина – 1 см. Для аналізу отриманих від колориметра даних використовуються відповідне програмне забезпечення *MultiLab 3.0*. На наступному етапі експерименту у кювету набирають певну кількість дистильованої води та додають до неї декілька крапель срібних кульок, а потім ретельно збовтують суміш.



а)



б)

Рис. 1. Дослідження особливостей зміни прозорості каламутних розчинів:

- а) – вигляд лабораторної установки;
б) – графіки залежності прозорості від часу

Після калібрування починають реєстрацію даних, знову ретельно збовтавши суміш дистильованої води та срібних кульок та вставивши один з фільтрів-слайдів або залишивши попередній. Дослід проводять протягом 1000 секунд. Такі дії повторюють для кожного заміру даних. Отримують графіки залежності ефекту освітлення дистильованої води (тобто процентну кількість частинок, що випали від часу (рис. 1, б). Для того, щоб порівняти отриманий емпіричним шляхом результат, апроксимують графіки за степеневу функцією, обираючи для цього у *MultiLab 3.0* параметри *Майстер аналізу, Апроксимація, Тип: степеневий*. Для графіка, отриманого через різні фільтри, функції апроксимації виглядають так, як це показано на рис. 1 б: $f(x) = 23.11x^{(0.12)}$ – червоний світлофільтр; $f(x) = 26.14x^{(0.12)}$ – синій світлофільтр.

На етапі отримання висновків з'ясовують, що у ході експерименту було доведено правильність з перевірки закону осадження твердих частинок у воді, що добре видно з отриманих графіків. На кожному з них можна бачити, що

з часом рівень освітлення води підвищується, оскільки все більша кількість твердих частинок (срібних сферичних кульок) випадає в осад. Порівнюючи отримані експериментальні дані з теоретичними роблять висновки про те що: отримані графіки звернені опуклою стороною вгору, тобто процес освітлення сповільнюється з часом; осадження частинок у всіх досліджених випадках відбувається за законом степеневі функції і може незначно змінюватись в залежності від створюваних умов; колір фільтра (тобто довжина світлової хвилі) не впливає на закон осадження твердих частинок у воді, а лише дає можливість оцінити концентрацію частинок в освітлюваному об'ємі.

Виявлено, що, розв'язуючи поставлене завдання, студенти залучають до цього процесу знання з усіх засадничих дисциплін STEM: знання з фізики (науковий метод пізнання світу), використання ЦВК (сучасні технології дослідження), практичні навички, пов'язані з постановкою, реалізацією і коригуванням експерименту (інженерний метод пізнання світу), а також використання математичних знань для опису реальних процесів і явищ з урахуванням методичних, інструментальних і випадкових похибок (математичні інструменти і моделі).

Проведене дослідження показало, що найбільш трудомістким етапом впровадження STEM освіти у вищому навчальному закладі (за підтримки програми на рівні керівництва і кафедр, наявності ЦВК та іншого сучасного комп'ютерно орієнтованого обладнання) є реалізація її засад у межах певної дисципліни, зокрема, пошук, опрацювання і методична адаптація практико орієнтованих завдань, які мають міждисциплінарний характер, забезпечення засвоєння фундаментальних положень дисципліни, наприклад, законів, підготовка кваліфікованих кадрів та ін.

Висновки дослідження і перспективи подальших розвідок з цього напрямку. У ході проведеного дослідження з'ясовано, що теоретичну і практичну основу STEM освіти, спрямованої на створення засад для інновацій як технічного, так і суспільно-економічного рівня, складають фундаментальні знання з математики і природничих наук, які інтегровані з ключовими компетенціями особи XXI ст.: здатності до критичного, креативного, інженерного мислення, співробітництва, готовності до вирішення практичних завдань та ін.

Головним висновком роботи є доведення того, що натурний фізичний експеримент, інтегрований з ЦВК або іншим сучасним комп'ютерно орієнтованим обладнанням, є ефективною дидактичною платформою для впровадження STEM освіти як у середній, так і у вищій школі.

Подальші дослідження цього новітнього напрямку (у педагогіці взагалі й у дидактиці фізики зокрема) стосуються широкого кола методичних, організаційних і правових питань, серед яких основними є оновлення просторово-матеріальної та інформаційно-технологічної складових освітніх середовищ різного рівня з вивчення природничих дисциплін, підготовка та підтримка висококваліфікованих науково-педагогічних кадрів, створення спільнот та ін.

Список використаних джерел:

1. Експериментарій / Лабораторія МАНЛаб [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://manlab.inhost.com.ua/experimentarij.html>
2. Сліпухіна І.А. Формування технологічної компетентності майбутніх інженерів з використанням системи комп'ютерно орієнтованого навчання : монографія / І.А. Сліпухіна. – Луцьк : СПД Гадак Жанна Володимирівна, 2014. – 356 с.
3. Сліпухіна І.А. Використання цифрового вимірювального комплексу в STEM орієнтованому освітньому середовищі / І.А. Сліпухіна, І.С. Чернецький // Інформаційні технології в освіті й науці : зб. наук. пр. – Мелітополь : Вид-во МДПУ ім. Богдана Хмельницького, 2016. – Вип. 8. – С.261-272.
4. Сліпухіна І.А. Дослідницька діяльність студентів у контексті використання наукового й інженерного методів / І.А. Сліпухіна, І.С. Чернецький // Вища освіта України : теоретичний та науково-методичний часопис. – № 3. – Додаток 1: Інтеграція вищої освіти і науки. – К., 2015. – С.216-225.
5. Фізика. Модуль 5. Оптика : навч. посіб. / [Поліщук А.П., Рудницька Ж.О., Сліпухіна І.А., Чернега П.І.] ; за заг. ред. А.П. Поліщука. – К. : НАУ, 2012. – 388 с.

6. Фрог Б.Н. Водоподготовка : учебн. пособие для вузов / Б.Н. Фрог, А.П. Левченко. – М. : Из-во МГУ, 1996. – 680 с.
7. Чернецький І.С. Технологічна компетентність майбутнього інженера: формування і розвиток у комп'ютерно інтегрованому лабораторному практикумі з фізики / І.С. Чернецький, І.А. Сліпухіна // Information Technologies and Learning Tools – електронне наукове фахове видання. – К. : ПТЗН НАПН України. – 2013. – Т. 38. – № 6. – Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/ilt/article/view/952#.UurcSm6ccZk>
8. Чернецький І.С. Цифрові вимірювальні комплекси – засіб розвитку дослідницьких якостей суб'єктів пізнавальної діяльності / І.С. Чернецький, І.А. Сліпухіна, С.М. Меньяйлов // Наук. часоп. Нац. пед. ун-ту ім. М.П. Драгоманова. – Сер. № 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи : зб. наук. пр. ; [за ред. В.Д. Сиротюка]. – К. : Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2013. – Вип. 40. – С.259-269.
9. Fourier education [Electronic Resource]. – Mode of access: <http://fourieredu.com/2014-bett-awards/>
10. Hom, Elaine J. What is STEM Education? / Live Science Contributor // February 11, 2014 [Electronic Resource]. – Mode of access: <http://www.livescience.com/43296-what-is-stem-education.html>
11. Jolly, A. Six Characteristics of a Great STEM Lesson / Education Week: Teacher // June 17, 2014 [Electronic Resource]. – Mode of access: http://www.edweek.org/tm/articles/2014/06/17/ctq_jolly_stem.html
12. Resources for STEM Education [Electronic Resource]. – Mode of access: <http://www.nsfresources.org/home.cfm>
13. Sloan, Willona M. Teaching and Learning Resources for STEM Education / Education Update February, 2012. – Vol. 54. - Number 2. – Mode of access: <http://www.ascd.org/publications/newsletters/education-update/feb12/vol54/num02/Teaching-and-Learning-Resources-for-STEM-Education.aspx>
14. STEM Education Coalition [Electronic Resource]. – Mode of access: <http://www.stemedcoalition.org/>
15. Teaching Advanced Physics [Electronic Resource]. – Mode of access: <http://tap.iop.org/>
16. The Physics Front : Physics and Physical Science Teaching Resources [Electronic Resource]. – Mode of access: <http://www.thephysicsfront.org/search/browse.cfm?browse=GSSS>

І. А. Сліпухіна¹, І. С. Чернецький², С. Н. Меньяйлов¹,
Ж. А. Рудницька¹, Г. Д. Матеєк³

¹Національний авіаційний університет

²Національний центр «Мала академія наук України»

³Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

СОВРЕМЕННЫЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В ДИДАКТИКЕ STEM ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ

Определены дидактические особенности STEM ориентированных образовательных сред. Выявлена ключевая роль материально-технического, информационного и кадрового обеспечения в реализации STEM образования, дидактические истоки которой находятся в теории и практике проблемного обучения. Выявлены общенаучные принципы исследуемого педагогического подхода: использование научного и инженерного методов исследования окружающей реальности. Теоретически обосновано, что натурный физический эксперимент с использованием цифровых измерительных комплексов, гармонично сочетает все компоненты STEM ориентированного образования и является действенной, эффективной и практически пригодной платформой для ее функционирования и развития. На примере проблемно ориентированного задания по курсу общей физики продемонстрирована методика реализации соответствующего учебного проекта.

Ключевые слова: натурный физический эксперимент, цифровой измерительный комплекс, STEM, образовательная среда, учебно-исследовательская работа, инженерный метод исследования, междисциплинарные связи, лаборатория МАНЛаб.

I. A. Slipukhina¹, I. S. Chernetskiy², S. M. Menyaylov¹,
Zh. O. Rudnitska¹, G. D. Mateik³

¹National Aviation University

²National center «Minor Academy of Sciences of Ukraine»

³Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

MODERN PHYSICS EXPERIMENT IN DIDACTICS OF THE STEM BASED EDUCATION

Didactic features of the STEM-oriented educational environments are investigated in the article. There are fundamental

physical and mathematical principles, critical thinking formation, and accent on gaining practical, informational, social, and personal skills. It was shown the key role of material and technical supplies, information and personnel support in the implementation of STEM education. The education backgrounds are in the theory and practice of problem-based teaching. General scientific principle of the pedagogical approach is revealed; there is the use of methods of scientific and engineering research. Theoretically proved that full-scale physical experiment with the digital measurement systems using combines harmoniously all the compo-

nents of STEM-oriented education. Such experiments are real, efficient, and practically usable platform for the education development. An example of problem-oriented physics task demonstrates technique of implementing the educational project.

Key words: full-scale physical experiment, a digital measuring system, STEM, educational environment, education and research activity, engineering research method, interdisciplinary connections, MANLab laboratory.

Отримано: 22.08.2016

УДК 53(07)

С. П. Стецик

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини
e-mail: ssrr@ukr.net

ДЕМОНСТРАЦІЯ ДОСЛІДІВ З ФІЗИКИ ЗА ДОПОМОГОЮ КОМП'ЮТЕРНОГО ВИМІРЮВАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ «НАВЧАЛЬНА ЛАБОРАТОРІЯ ІТМ»

У статті розглянуто можливості комп'ютерного вимірювального комплексу та особливості його використання для демонстрації дослідів з фізики, сформульовано алгоритм використання навчальної лабораторії ІТМ, який може бути використано учителями при підготовці демонстрацій з фізики.

У ході дослідження нами проаналізовано можливості комп'ютерного вимірювального комплексу як інструменту для вимірювань з фізики. Також були визначено основні методичні вимоги демонстрацій із використанням навчальної лабораторії ІТМ (м. Харків), які можуть бути використані при навчанні фізики. Означено складові елементи які включає в себе комп'ютерний вимірювальний комплекс.

При вивченні фізики в школі усталеним є використання учителями комп'ютера з метою демонстрації наочностей (відео фрагментів, презентацій, віртуальних моделей тощо). Проте можливості сучасного комп'ютера дозволяють перетворити його на потужний вимірювальний інструмент, який дозволяє вимірювати практично усі фізичні величини в реальному часі та здійснювати запис виконаних дослідів і разом з цим, виконувати демонстрації на більш високому рівні у порівнянні із застосуванням класичного фізичного обладнання.

Використання комп'ютерного вимірювального комплексу як інструменту для вимірювань та демонстрацій з фізики, допоможе підтвердити вивчений матеріал демонстрацією, що підвищуватиме інтерес учнів до вивчення фізики.

Ключові слова: комп'ютерний вимірювальний комплекс, навчальна лабораторія, інструмент вимірювання, демонстраційні досліді, фізичні вимірювання, фізичне обладнання, інформаційні освітні технології, навчання фізики.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Використання сучасних освітніх технологій у поєднанні з традиційними методиками використання демонстраційного фізичного експерименту є ефективним інструментом, через який реалізуються інноваційні підходи при вивченні фізики, наприклад, діяльнісний, компетентнісний і системний.

Демонстраційні досліді мають специфічні дидактичні цілі та методику проведення, тому потребують ретельної підготовки.

Комп'ютерний вимірювальний комплекс є досить ефективним для проведення навчального фізичного експерименту, що дозволяє в певній мірі вирішити проблему відсутності сучасного фізичного обладнання і підвищить якість навчального експерименту з фізики. Ефективним є залучення комп'ютерного вимірювального комплексу до шкільного освітнього процесу, що дозволить реалізувати принцип науковості, який передбачає у процесі навчання використання методів, близьких до тих, якими послуговується певна наука [6, с.111].

Використання комп'ютера як інструментарію для проведення фізичних дослідів має ряд методичних переваг. Щоб підкреслити ці переваги, вкажемо основні вимоги до проведення демонстрацій.

Головні методичні вимоги до демонстрацій можна умовно об'єднати у п'ять груп:

1. Учні повинні бути готовими до сприйняття дослідів (наприклад, учням повідомляють мету експерименту).
2. Відносна простота демонстраційної установки: демонстраційна установка повинна складатись із приладів, які відомі учням або відомий принцип їх дії чи доступний для їх розуміння.
3. Дослід повинен бути добре видимим усім учням.
4. Темп демонстрації повинен відповідати темпу усного викладу учителем і швидкості сприйняття учнями.
5. Демонстраційний дослід повинен бути переконливим.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання цієї проблеми і на які спирається автор. Над вирішенням проблеми удосконалення шкільного фізичного експерименту займалися вчені О.І. Бугайов,

М.В. Головка, В.Ф. Заболотний, А.В. Касперський, Є.В. Коршак, О.І. Ляшенко, М.І. Шут.

Дослідженнями можливостей використання ІКТ у навчальному процесі займалися С.П. Величко, М.І. Жалдак, Ю.О. Жук, О.В. Іваницький, М.П. Лапчик, А.Н. Петриця, І.В. Роберт та ін. Застосування ІКТ у процесі підготовки майбутніх учителів та їх подальший вплив у майбутній професії дослідили І.М. Богданова, С.П. Величко, І.С. Войтович, В.В. Мендерецький, Н.О. Цодікова та ін.

Виконання вимірювань за допомогою комп'ютера під час виконання дослідів з фізики у середній та вищій школі висвітлено у роботах Ю.П. Бендеса, О.І. Денисенка, О.С. Мартинюка, В.І. Тищука, Т.М. Яценко та ін.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується запропонована стаття. Проблема зношеності та відсутності фізичного обладнання має місце у більшості шкіл нашої держави. Виникає потреба у заміні експериментального обладнання [2]. У переважній більшості випадків учителі фізики замінюють реальні демонстрації їх відеозаписами, віртуальними симуляторами фізичними явищ і процесів, фізичними експериментами віддаленого доступу за допомогою спеціальних програмно-апаратних комплексів [1].

Метою статті є описати методичні особливості проведення демонстрацій з фізики, із застосуванням комп'ютерного вимірювального комплексу «Навчальна лабораторія ІТМ» (м. Харків).

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів; висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок з цього напрямку. Пропонуємо кілька демонстрацій із використанням комплексу «Навчальна лабораторія ІТМ». Важливим є те, щоб проведення цих демонстрацій, повинне передбачати їх відповідність означеним вище вимогам.

1. *Демонстрація коливань пружинного маятника.* Мета: довести, що коливання пружинного маятника гармонічні.

Для того, щоб довести, що коливання є гармонічними, необхідно показати, що функція залежності координати від

часу $x = f(t)$ належить до синуса або косинуса. Для цього потрібно розв'язати лінійне однорідне диференціальне рівняння другого порядку. Учні 11 класу не мають достатніх математичних знань для розв'язання диференціальних рівнянь.

Можна (як варіант) учням без доведення повідомити: в математиці доведено, що якщо для величини $x(t)$ справедлива рівність $\ddot{x} + \omega^2 x = 0$ при усіх допустимих значеннях t , то $x = f(t)$ матиме вид $x(t) = x_m \cos(\omega t + \phi_0)$.

Проте, такий спосіб неприйнятний в силу його догматизму і тому бажано більш-менш строго обґрунтувати правомірність такого висновку. У методиці існує два способи цього доведення:

1. Емпіричний підхід.
2. Порівняння обертального та коливального рухів.

Традиційно для встановлення на досліді синусоїдальної залежності координати тіла від часу рекомендувалося отримати на міліметровому папері запис коливань пружинного маятника. Запис коливань важкого маятника отримували на папері за допомогою пензля, змоченого чорнилами, або лійки з піском. Інший спосіб: папір замінювали закопченим склом за допомогою камертона. Проте усі запропоновані в методичній літературі способи мали суттєві вади:

- складність забезпечення рівномірного пересування паперу чи скла;
- отримувана синусоїда була «приблизною», тому слід було використовувати усереднені дані для різних її ділянок;
- висновок про гармонічний характер коливань маятника робився на основі аналогії між коливаннями камертона та маятника.

У методичній літературі ці та інші труднощі пропонувалося вирішувати різними способами, проте це лише ускладнювало установку та не дозволяло переконливо довести гармонічність коливань маятника. Використання комп'ютера дозволяє переконливо усунути усі описані вище вади емпіричного підходу.

Продемонструємо емпіричний підхід за допомогою комп'ютерного вимірювального комплексу «Навчальна лабораторія ІТМ».

Принцип роботи комплексу «Навчальна лабораторія ІТМ» заснований на перетворенні аналогового сигналу від датчика вимірювання фізичних величин на цифровий сигнал, який після обробки аналогово-цифровим перетворювачем, виводиться на екран монітора комп'ютера (рис. 1) [5].

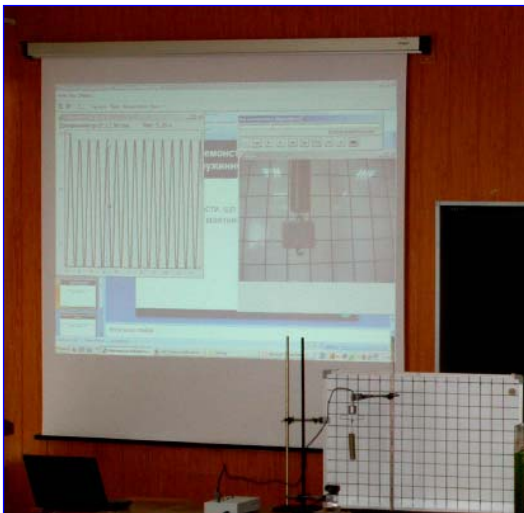


Рис. 1. Установка для демонстрації коливань пружинного маятника

До датчика динамометра прикріплювали пружину маятника. Через USB-порт до комп'ютера підключали аналогово-цифровий перетворювач та відеокамеру (WEB-камера). Після того, як маятник починав коливатися, на екран комп'ютера виводився відповідний графік синусоїди цих коливань. Використання відеокамери дозволяє записати експеримент і учитель може його відтворити перед учнями

з будь-якого моменту часу, одночасно демонструючи графік коливань (для цього варто комп'ютер підключити до мультимедійного проектора). Тепер, маючи графік коливань досить просто довести, що це саме гармонічні коливання. Зробити це можна у кілька способів. Наприклад, учням пропонують проаналізувати графік. Учитель пояснює: значення амплітуди можна прийняти за одиницю і за графіком знаходять відносні значення зміщень коливного тіла для моментів часу 0, $T/16$, $T/8$, $T/4$ і т.д. В результаті цього учні отримують відповідні значення: 0; 0,88; 0,71; 0,93 і т.д. За таблицями тригонометричних функцій встановлюють, що отримані значення відповідають функції $y = \sin x$ (або $\cos x$).

2. Демонстрація дії гідростатичного тиску. Мета: показати залежність гідростатичного тиску від глибини занурення в рідину та незалежність значення тиску на певній глибині від напрямку встановлення мембрани капсули.

Цю демонстрацію в класичному вигляді [4, с.171-172] прийнято виконувати за допомогою прозорої посудини із водою, манометричної капсули, що представляє собою коробочку, дно якої закривається мембраною з тонкої гумової плівки, та демонстраційного манометра, який заповнено підфарбованою водою. Проте демонстраційний манометр має недостатню чутливість для переконливого підтвердження зміни тиску з глибиною занурення в рідину (потрібна велика посудина). Тому для кращої наочності та точнішого вимірювання тиску стане в нагоді універсальний комп'ютерний вимірювальний прилад (УКВП) з диференційованим датчиком тиску, ПК, веб-камера, штатив (див. рис. 2).

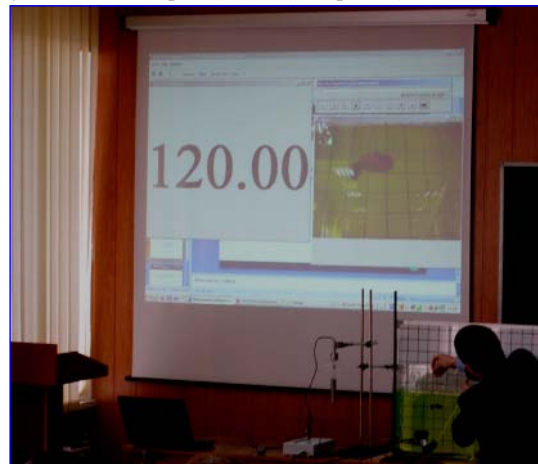


Рис. 2. Установка для демонстрації дії гідростатичного тиску

1. На демонстраційному столі розташовуємо посудину з водою, збираємо установку для вимірювання тиску (з'єднуємо манометричну капсулу із датчиком тиску за допомогою шланги крапельниці). Прилад та веб-камеру за допомогою шнура USB підключаємо до ПК.

2. Запускаємо відповідне програмне забезпечення «Навчальна лабораторія», ярлик «ІТМ Lab» та обираємо пункт «Робота з вимірювальним приладом».

3. У вікні «Новий експеримент» вибираємо пункт «Проведення».

4. Підключаємо датчик тиску (відповідно до назви датчиків у вікні «Налагодження») до входу 1, обираємо «датчик тиску» та переходимо до налагоджень цього датчика, натиснувши подвійним клацанням лівої кнопки миші на позначці «v». В меню налаштувань у пункті «Відображення даних», обираємо «Цифровий дисплей». У вкладці «Відео» активуємо його, обравши «Включити відео». Після усіх змін, натискаємо «Так», щоб зберегти налаштування.

5. Працюємо із окремим вікном «Хід експерименту», призначеним для керування ходом експерименту. Для цього натискаємо в залежності від завдання «Вимірювання» або «Запис» і починаємо виконувати безпосередньо демонстрацію.

6. Тримавши за стержень, прикріплений до манометричної капсули, занурюємо її повністю в посудину з водою. Після цього фіксуємо покази тиску на цифровому дисплеї монітора ПК та глибину, на яку було занурено капсулу.

7. Демонстрацію продовжуємо, зануривши капсулу на половину усієї глибини посудини із фіксацією величини тиску (він буде більшим за попереднє значення).

8. Занурюємо манометричну капсулу на дно посудини, і бачимо, що величина тиску набуде максимального значення.

В процесі виконання демонстрації на кожному рівні можна акуратно повернути капсулу у різних напрямках і показати, що величина тиску на певній глибині з усіх сторін однакова.

9. Робимо висновок, що при зануренні тіла на певну глибину, гідростатичний тиск на нього із глибиною буде збільшуватись. Пов'язано це із верхніми шарами рідини, які дітямуть на занурене тіло.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок з цього напрямку. Використання комп'ютера як засобу для проведення реальних дослідів та демонстрацій підвищуватиме інтерес учнів до вивчення фізики, дозволить їм отримати практичні знання про сучасні методи наукових досліджень. Учителі фізики використовуючи комп'ютерний вимірвальний комплекс «Навчальна лабораторія ІТМ», матимуть можливість підтвердити фізичні закони, положення, явища тощо переконливим експериментом, що дозволить учням не абстрагувати матеріал, який вивчається, а бачити в реальності як працює фізична теорія, закон, явище і т.д. Комп'ютерний вимірвальний комплекс «Навчальна лабораторія ІТМ» має датчики, які дозволяють вимірювати практично усі фізичні величини. Тому його використання дозволить учителям розвивати творчі здібності при викладанні дисципліни, а учні в свою чергу, зможуть вивчати фізику на високому рівні, коли фізичні явища і процеси будуть підтверджуватися експериментально. Нами зроблено спробу описати лише деякі демонстрації з фізики. Перспективи подальших розробок полягають у описанні методичних особливостей проведення демонстрацій з усіх розділів фізики із застосуванням комп'ютерного вимірвального комплексу.

Список використаних джерел:

1. Беспалько В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения / В.П. Беспалько – М., 1995. – С.4.
2. Ибрагимов И.М. Информационные технологии и средства дистанционного обучения / И.М. Ибрагимов // Академия, 2007. – 336 с. – (Основные типы организационных структур дистанционного образования по физике).
3. Литвинов Ю.В. Средства автоматизации учебного физического эксперимента при дистанционной форме образования [Текст] / Ю.В. Литвинов // Дистанционное и виртуальное обучение : Дайджест российской и зарубежной прессы. – 2013. – № 6. – С.68-74.
4. Методика і техніка навчального фізичного експерименту в основній школі : підручник для студ. вищих навч. закладів / Атаманчук П.С., Ляшенко О.І., Мендерецький В.В., Ніколаєв О.М. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет ім. І. Огієнка, 2010. – 292 с.
5. Технічний паспорт. Універсальний вимірвальний прилад (Електронний блок) «Фізика» (базовий) / Ю.В. Литвинов. – Х. : 2010. – 12 с.
6. Фіцула М.М. Педагогіка : навчальний посібник для студентів вищих педагогічних закладів освіти / М.М. Фіцула. – К. : Видавничий центр «Академія», 2002. – 528 с.

С. П. Стецик

*Уманський державний педагогічний університет
імені Павла Тьchini*

ДЕМОНСТРАЦІЯ ОПЫТОВ ПО ФИЗИКЕ С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРНОГО ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА «УЧЕБНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ИТМ»

В статье рассмотрены возможности компьютерного измерительного комплекса и особенности его использования

для демонстрации опытов по физике, сформулирован алгоритм использования учебной лаборатории ИТМ, который может быть использован учителями при подготовке демонстраций по физике.

В ходе исследования были проанализированы возможности компьютерного измерительного комплекса как инструмента для измерений по физике. Также были определены основные методические требования к подготовке демонстраций с использованием учебной лаборатории ИТМ (г. Харьков), которые могут быть использованы при обучении физике. Отмечены составные элементы, из которых состоит компьютерный измерительный комплекс.

При изучении физики в школе устоявшимся является использование учителями компьютера с целью демонстрации наглядности (видео фрагментов, презентаций, виртуальных моделей и т.п.). Однако возможности современного компьютера позволяют превратить его в мощный измерительный инструмент, который позволяет измерять практически все физические величины в реальном времени и осуществлять запись выполненных опытов и вместе с этим, выполнять демонстрации на более высоком уровне по сравнению с применением классического физического оборудования.

Использование компьютерного измерительного комплекса как инструмента для измерений и демонстраций по физике, поможет подтвердить изученный материал демонстрацией, которая будет повышать интерес учеников к изучению физики.

Ключевые слова: компьютерный измерительный комплекс, учебная лаборатория, инструмент измерения, демонстрационные опыты, физические измерения, физическое оборудование, информационные образовательные технологии, изучение физики.

S. P. Stetsyk

Pavlo Tychyna Uman' State Pedagogical University

THE DEMONSTRATION OF EXPERIMENTS FROM PHYSICS WITH USING OF COMPUTER MEASURING COMPLEX «EDUCATIONAL LABORATORY ITM»

In the article possibilities of computer measuring complex and feature of his use are considered for demonstration of experiments from physics, the algorithm of the use of educational laboratory ITM is formulated, which it can be used by teachers at preparation of demonstrations from physics.

During research we are analyse possibilities of computer measuring complex as the instrument for measuring from physics. Also there were certainly the basic methodical requirements of demonstrations with using of educational laboratory ITM (Kharkiv), which can be the physicists used for studies. Component elements are marked which a computer measuring complex includes for itself.

At the study of physics at school withstand is the use of computer teachers with the purpose of demonstration of visual aids (fragments of video, presentations, virtual models etc.). However possibilities of modern computer allow to convert him into a powerful measuring instrument which allows to measure practically all physical values in real-time and recording of the executed experiments together with it, to execute demonstrations at higher level in comparing to application of classic physical equipment.

Drawing on a computer measuring complex as instrument for measuring and demonstrations from physics, will help to confirm the studied material demonstration which will cause interest of students to the study of physics.

Key words: computer measuring complex, educational laboratory, measuring instrument, demonstration experiments, physical measuring, physical equipment, information educational technologies, study of physics.

Отримано: 9.092016

Б. А. Сусь¹, Б. Б. Сусь²

¹Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації
²Київський національний університет імені Тараса Шевченка
e-mail: bnsus@gmail.com

САМОСТІЙНА НАВЧАЛЬНА ДІЯЛЬНІСТЬ СТУДЕНТІВ ЯК ВАЖЛИВИЙ МЕХАНІЗМ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ В УМОВАХ КОМП'ЮТЕРИЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

Показано, що підвищити ефективність занять можна шляхом включення студента в самостійну роботу під час лекції. Розроблена технологія проведення лекційного заняття. Студенти протягом першої години читають надрукований текст лекції. Відбувається самостійна розумова діяльність і процес сприйняття навчального матеріалу. Під час другої години навчальний матеріал викладається лектором. Студенти слухають. Їм не потрібно конспектувати, оскільки вже мають роздрукований і первинно опрацьований текст лекції. Лектор використовує мультимедійні засоби і комп'ютерні технології для пояснення прочитаного студентами. На завершення студенти мають завдання ще раз самостійно опрацювати матеріал в позааудиторний час і зробити короткий конспект. Контроль самостійної роботи у підсумку здійснюється через колоквіум, який проводиться по конспекту. Активізація самостійної роботи студентів під час лекційних занять значно підвищує ефективність сприйняття навчального матеріалу.

Ключові слова: самостійна робота, самостійна розумова діяльність, лекційні заняття, короткий конспект, мультимедіа, комп'ютерні технології.

Постановка проблеми. Участь України в Болонському процесі вимагає суттєвого реформування традиційної системи освіти. У відповідності з Болонським процесом у вищій школі акцент робиться на самостійну роботу студентів і передбачається, що на це відводиться біля половини навчального часу. У зв'язку з комп'ютеризацією навчального процесу необхідні корективи усієї системи організації навчання, аудиторних і особливо лекційних занять в плані самостійної роботи. Однак саме поняття «самостійна робота студента» також потребує конкретизації.

Розгляд проблеми. Традиційно під поняттям «самостійна робота» переважно розуміють позааудиторну навчальну діяльність студента. Проте таке трактування не можна вважати повним. Дійсно, позааудиторна робота студента значною мірою є самостійною, однак це лише формальне означення процесу, бо самостійна навчальна діяльність можлива і потрібна при всіх формах організації навчального процесу, в тому числі й на аудиторних заняттях – практичних, лабораторних і навіть на лекціях. Тому для того, щоб можна було предметно говорити про самостійну роботу студентів, необхідно домовитись про означення самого терміну «самостійна робота». Будемо вважати, що найсуттєвішою ознакою самостійної роботи студента у справі навчання є **самостійна розумова діяльність**. У відповідності з таким визначенням і будемо розглядати організацію навчального процесу.

Самостійна розумова діяльність може бути при всіх формах занять і її ефективність як визначального фактора обґрунтована в роботі [1]. Однак треба зазначити, що великі можливості для самостійної навчальної діяльності відкриває комп'ютеризація навчального процесу. Нами розроблена методика проведення лекційних і всіх інших видів занять, яка базується на самостійній роботі студента з використанням комп'ютерних технологій.

Розглянемо детальніше організацію самостійної навчальної роботи як активізацію розумової діяльності на лекціях. На лекційні аудиторні заняття, порівняно з іншими видами занять, навчальними планами відводиться біля половини аудиторного навчального часу. Такий підхід можна вважати цілком виправданим, оскільки лекція – та форма занять, яка забезпечує змістову частину навчального процесу, дає можливість передачі студентові спеціально відібраної викладачем актуальної інформації у найбільш оптимальній формі і таким чином задає програму дій студента. Однак у наш час всезагальної комп'ютеризації треба критично підійти до означення самого поняття «лекція». Традиційно студент під час лекції коротко записував інформацію тобто конспектував. В часи середньовіччя, та й в наші докомп'ютерні часи, робити це було необхідно, бо іншого доступу до інформації студент просто не мав. Тому роль конспекту в процесі навчання мала дуже важливе значення, оскільки в ньому знаходились не тільки навчальний матеріал і конкретна програма навчання для студента, але був відображений відповідний спосіб мислення і аргументації навчального ма-

теріалу, який задавав викладач. Проте треба зазначити, що поряд з цими перевагами лекційна форма навчання мала суттєві недоліки. Справа в тому, що студент під час лекції повинен був виконувати одночасно різні види роботи – слухати лектора, сприймати інформацію і записувати її в конспект. А в психології, педагогіці і просто з досвіду добре відомо, що одночасно якісно виконувати декілька робіт неможливо. І найсуттєвіше, що під час традиційної лекції значно обмежена можливість самостійної розумової діяльності студента, оскільки під час конспектування його розумова діяльність є керованою і тому значною мірою пасивною. Саме через пасивне сприйняття інформації під час лекції в пам'яті студента після разового прослуховування, як показують дослідження, залишається не більше 20% інформації. Стає зрозумілим, що підвищити ефективність лекційного заняття можна шляхом активізації **самостійної розумової діяльності студента**. Такі можливості є і вони особливо перспективні з використанням комп'ютерних технологій.

Нами розроблена технологія організації самостійної навчальної діяльності студента через активізацію його розумової діяльності на лекційних заняттях на основі активного включення в самостійну роботу над навчальним матеріалом. Організація такої навчальної діяльності має три етапи.

Під час **першого етапу** студенти протягом першої години заняття читають надрукований текст лекції, намагаються вникнути у зміст, розібратися в доведених тощо. Як показує досвід, протягом 45 хвилин студент 2-3 рази уважно перечитує текст і вже має певні уявлення про його зміст. Важливо, що за цей час відбувається процес активного сприйняття навчального матеріалу. Викладач присутній під час цієї роботи, індивідуально допомагає з'ясувати питання формального чи технічного характеру, які виникають у студентів. Таким чином відбувається перший етап самостійної роботи студента як результат самостійної розумової діяльності. Звичайно, що на цьому етапі студент повністю не опанує лекційний матеріал, особливо, якщо він має проблемний характер. Тому під час другої години заняття відбувається виклад навчального матеріалу лектором.

Особливість **другого етапу** в тому, що під час другої години навчальний матеріал викладає лектор, а студенти слухають і аналізують вже первинно опрацьований матеріал. Важливо, що їм не потрібно конспектувати, бо у них є роздрукований текст лекції. У зв'язку з цим лектор має можливість подавати матеріал так, щоб викликали живе зацікавлення студентів. Виклад може бути емоційним і в дещо прискореному темпі, чого не може дозволити собі лектор на традиційній лекції, бо тоді студенти слухають, але перестають конспектувати. Лектор також має всі можливості для **демонстрації у відеозапису фізичних явищ чи процесів**, модельного експерименту, ілюстрації за допомогою анімації, демонстрації фільмів тощо.

Зауважимо, що в умовах комп'ютеризації проблеми забезпечення студентів готовими текстами лекцій не існує.

Звичайно, бажано, щоб лекційні матеріали були видані в друкованому варіанті у вигляді навчальних посібників, але навіть при відсутності посібника у викладача є можливості передати текст лекції студентам і вони можуть їх роздрукувати. До того ж, студент під час лекції може користуватися ноутбуком.

На **третьому етапі** студенти мають завдання ще раз самостійно опрацювати матеріал в позааудиторний час і **зробити короткий конспект**. Дуже важливе значення на третьому етапі має контроль самостійної роботи над матеріалом і в підсумку він здійснюється через колоквиум, який проводиться таким чином, що студент **по складеному ним конспекту** пояснює те чи інше питання, виявляє розуміння законів, формул. Колоквиум оцінюється значною кількістю балів (наприклад, кожна лекція – 5 чи менше балів). Складає колоквиум студент тоді, коли вважає за можливе. Розмова по конспекту не потребує багато часу і може відбуватись на практичних, лабораторних заняттях, під час консультацій чи в спеціально відведений час.

Для забезпечення самостійної роботи в позааудиторний час чи під час лекції нами розроблені і видані в паперовому варіанті навчальні посібники з усіма текстами лекцій [2, 3]. Більше того, **створені електронні варіанти посібників**, які є ідентичними до паперових. Електронні посібники розміщуються в Інтернеті і до них мають вільний доступ студенти (www.dut.edu.ua; кафедра фізики, навчальна література).

Особливість електронного посібника в тому, що він не просто відтворює паперовий варіант, а значно багатший за нього, оскільки містить електронні додатки, які забезпечують наочність навчального матеріалу. Забезпечення наочності здійснюється через відповідні гіперпосилання у тексті посібника. Різні типи гіперпосилань представлені на *рис. 1*.

Символи гіперпосилань

Історична довідка	Демонстрація
Ілюстрація, фото, рисунок	Біографічні відомості
Анімація	Виведення формул
Довідкові матеріали, енциклопедія	Відеофільм

Рис. 1. Типи гіперпосилань для забезпечення наочності навчального матеріалу

Навівши курсор на гіперпосилання, студент має можливість побачити демонстрації фізичних явищ у відеозапису, анімаційне представлення фізичного процесу, послідовний і наочний розгляд складних математичних доведень, інформацію про вчених, відеофільми і т.п.

На *рис. 2* показано одну із сторінок навчального посібника «Електрика», на полях якої розміщені символи гіперпосилань.


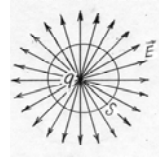
<p>Тема 2. Теорема Остроградського-Гаусса та її застосування для розрахунку електричних полів</p> <p>Питання теми</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Теорема Остроградського-Гаусса. 2. Рівняння Пуассона. 3. Розрахунок напруженості поля безмежної рівномірно зарядженої площини. 4. Розрахунок електричного поля плоского конденсатора. 5. Розрахунок напруженості поля, створеного рівномірно зарядженим нескінченно довгим циліндром. 6. Визначення напруженості поля поблизу поверхні зарядженого провідника. <p>2.1. Теорема Остроградського-Гаусса Теорема Остроградського-Гаусса виражає потік вектора напруженості \vec{E} (чи потік вектора електричного зміщення \vec{D}) через довільну замкнену поверхню, що охоплює заряд.</p> <p>Щоб довести теорему, точковий заряд q обходимо замкненою сферичною поверхнею S (<i>рис. 2.1</i>).</p>	
 <p>Рис. 2.1</p>	

Рис. 2. Одна із сторінок навчального посібника, на полях якої розміщені символи гіперпосилань

Для забезпечення наочності нами використовуються загальнодоступні відеозаписи чи ілюстрації, розміщені в Інтернеті. Однак це не можна вважати кращим варіантом. Справа в тому, що кожен викладач має свої уявлення про те чи інше явище і про засоби наочності для його пояснення. Тому особлива увага приділяється залученню студентів до **створення електронного наочного забезпечення** навчального матеріалу у вигляді **анімацій**. Для забезпечення наочності також використовуємо **відеозаписи демонстрацій**, виконані студентами. На *рис. 3* представлені демонстраційні установки, виготовлені студентами для демонстрації явища електромагнітної індукції, ефекту Холла, фотоэффекту. Відеозаписи демонстрацій на цих установках забезпечують наочність описуваних явищ в електронному варіанті і разом з навчальним посібником розміщені в Інтернеті.

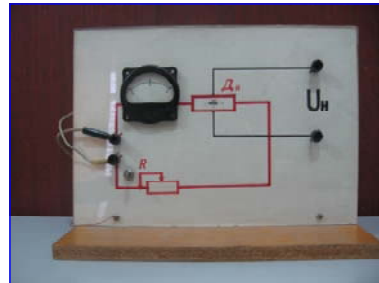
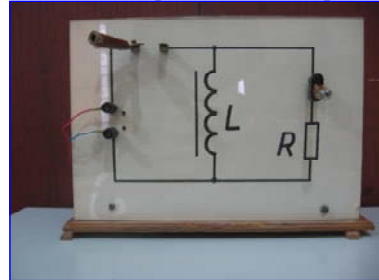


Рис. 3. Установки, для демонстрацій явища електромагнітної індукції, ефекту Холла, фотоэффекту

Зауважимо, що залучення студентів до створення електронних засобів наочності є важливим способом активізації навчального процесу і є реальним виявом відомого поняття **діяльнісного підходу**. Ми розуміємо діяльнісний підхід як залучення студента до наукової, винахідницької чи іншої практичної діяльності в області навчального процесу. Завжди знаходяться студенти, які з великим бажанням беруться за таку роботу. Потім ці студенти доповідають про свою роботу на семінарських заняттях, беруть участь в роботі студентських конференцій. У нас фізика вивчається на першому курсі, але студентам стає настільки цікаво, що вони продовжують співпрацю з кафедрою фізики аж до закінчення інституту і щороку виступають на Всеукраїнських чи міжнародних конференціях.

Залучення студентів до створення анімаційних кадрів з метою забезпечення наочності сприяє активізації навчального процесу, однак відчувається гостра потреба у професійності такої роботи. Це можна зробити у вищих навчальних закладах або в системі академії педагогічних наук. Для того, щоб забезпечити високу якість, виконану демонстрацію в електронному варіанті, можна було б прирівнювати до наукової публікації і враховувати при захисті дисертації.

Активізація самостійної розумової діяльності студентів дає помітні результати засвоєння навчального матеріалу.

Нами регулярно проводилось анонімне опитування кожного студента на предмет того, як він зрозумів матеріал під час самостійної роботи на лекції з подальшим викладенням матеріалу лектором («А», «В-С», «D-E»). Усереднені результати опитування групи із 70 студентів наведені в таблиці 1.

Таблиця 1.

Традиційна лекція з керованою розумовою діяльністю студентів

Як зрозумів матеріал	A	B-C	D-E
Кількість студентів	6	18	46

Лекція із самостійною розумовою діяльністю студентів

Як зрозумів матеріал	A	B-C	D-E
Кількість студентів	12	38	20

Як видно з порівняння, самостійна робота студентів над навчальним матеріалом під час лекції помітно сприяє підвищенню ефективності навчання.

Експрес-контроль, який проводився систематично, також показав, що знання студентів, які працювали за запропонованою методикою, значно вищі, ніж при традиційному проведенні лекційних занять, і добре корелюють з наведеними даними.

Треба зауважити, що комп'ютеризація навчального процесу ставить завдання суспільного характеру. Поряд з тим, що у зв'язку з комп'ютеризацією навчального процесу при викладанні фізики зменшилась увага і можливості до застосування демонстрацій, значно зросли можливості непрямого забезпечення наочності.

Висновки. Показано, що організація самостійної роботи студентів над навчальним матеріалом, особливо під час лекційних занять над готовими текстами лекцій і в умовах комп'ютеризації навчального процесу, дає можливість значної активізації навчання і формування компетентнісних якостей майбутнього спеціаліста.

Список використаних джерел:

1. Сусь Б.А. Дидактичні та методичні основи активізації самостійної діяльності студентів (курсантів) при різних формах занять з фізики / Б.А. Сусь. – К. : КВІУЗ. 1996. – 196 с.
2. Сусь Б.А. Коливання і хвилі: навчальний посібник для самостійної роботи студентів з електронним представленням / Б.А. Сусь, В.Ф. Заболотний, Н.А. Мисліцька. – К. : ВІТІ НТУУ «КПІ», 2009. – 190 с.
3. Сусь Б.А. Електрика : навчальний посібник для самостійної роботи студентів, видання третє, доповнене, в електронному представленні з мультимедійними додатками / Б.А. Сусь, В.Ф. Заболотний, Н.А. Мисліцька. – К. : НТУУ «КПІ», 2012. – 148 с.

Б. А. Сусь¹, Б. Б. Сусь²

¹Военный институт телекоммуникаций и информатизации

²Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ
СТУДЕНТОВ КАК ВАЖНЫЙ МЕХАНИЗМ
ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ
СПЕЦИАЛИСТОВ В УСЛОВИЯХ КОМПЬЮТЕРИЗАЦИИ
УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА**

Показано, что повысить эффективность лекционного занятия можно путем включения студента в самостоятельную

работу во время лекции. Разработана технология проведения лекционного занятия. Студенты на протяжении первого часа читают напечатанный текст лекции. Происходит самостоятельная умственная деятельность и процесс восприятия учебного материала. Во время второго часа учебный материал излагается лектором. Студенты слушают. Им не нужно конспектировать, поскольку уже имеют распечатанный и первично проработанный текст лекции. Лектор использует мультимедийные средства и компьютерные технологии для объяснения прочитанного студентами. В завершение студенты имеют задание еще раз самостоятельно проработать материал во внеаудиторное время и сделать короткий конспект. Контроль самостоятельной работы в итоге осуществляется через коллоквиум, который проводится по конспекту. Активизация умственной деятельности студентов во время лекционных занятий значительно повышает эффективность восприятия учебного материала.

Ключевые слова: самостоятельная работа, самостоятельная умственная деятельность, лекционные занятия, короткий конспект, мультимедиа, компьютерные технологии.

B. A. Sus¹, B. B. Sus²

¹Vyskovyy Institute of Telecommunications and Information

²Taras Shevchenko National University of Kyiv

**INDEPENDENT EDUCATIONAL ACTIVITY
OF THE STUDENTS, AS AN IMPORTANT FACTOR
IN FORMING OF SPECIALISTS' COMPETENCY
WHILE EDUCATIONAL PROCESS IS GETTING
COMPUTERIZED**

Independent intellectual activity as the most important condition of independent student learning. It is shown that increase of the effectiveness of the lecture classes is possible by activation of independent study of the student during a lecture. Independent work should be understood as an independent mental activity. Developed technology of lectures is based on active inclusion of the students in independent work. The organization of such training activities consists of three stages. During the first hour class students read printed text of lectures and try to understand its contents. There is an independent mental activity and process involved to form individual perception of educational material. During the second hour of classes the educational material is taught by the lecturer. The peculiarity of the second stage is that students do not need to make notes because they already have printed and initially processed text lecture ready. Lecturer can use multimedia and computer technology to explain better the material, read by students already (technologies may include a video demonstration of physical phenomena or processes, model experiments, illustrations by animation, film screenings, etc.). During the third stage students are directed to process material again in extracurricular time and independently make a brief synopsis. Control of independent work on the material during the third stage eventually developed through colloquium. Revitalization of the independent work of the students during lectures significantly increases the efficiency of the perception of educational material.

Key words: independent work, independent mental activity, lectures, a brief synopsis, multimedia, computer technology.

Отримано: 18.09.2016

С. І. Терещук

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини
e-mail: s.i.tereschuk@gmail.com

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ МОБІЛЬНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ У СТАРШІЙ ШКОЛІ

У статті розглянуто технологію мобільного навчання. Проаналізовано проблеми, що виникають у навчальному процесі, коли застосовуються мобільні пристрої учнями та учителем під час уроків фізики. Для пояснення цих проблем та з'ясування шляхів їх подолання, застосовано адаптовану до навчального процесу модель Мура, що описує проникнення нової технології на ринок. Показано, що на ранній стадії, коли учні утворюють групи користувачів – активних, зацікавлених і пасивних, зацікавленість новою технологією навчання (застосування мобільних пристроїв для навчання) стає основною мотивацією їх нової навчальної діяльності. Тому включення активних учасників до створюваних груп під час навчального процесу, дозволятиме швидко подолати прірву до ранніх адоптерів (зацікавлених користувачів). Проведені дослідження переконують у тому, що більшість учнів психологічно готові до використання мобільних пристроїв для навчання.

Ключові слова: технології навчання, мобільна технологія навчання, теорія Мура, життєвий цикл прийняття технологій.

Нове покоління шкільної молоді, які народжені у цифрову епоху, постійно підключені до мережі Інтернет через численні гаджети – смартфони, планшетні комп'ютери, ноутбуки, ігрові приставки та рідери. Як показують дослідження [1, 3, 4], учні, що комфортно відчують себе в інформаційно насиченому середовищі, насправді потерпають від мобільними пристроями. Серед них: гіперпідключеність, багатозадачність, обмеженість в маніпулюванні реальними об'єктами, превалювання набору тексту на клавіатурі, у порівнянні з традиційним письмом та інше. Проте, автор наголошує, що існують можливості для подолання вказаних проблем за умови методично грамотного застосування мобільних пристроїв на уроках [1]. Пол Кіршнер (Paul A. Kirschner) відзначає, що слід подолати три широко розповсюджені міфи, які заважають ефективному використанню цифрових технологій у навчальному процесі: нинішнє покоління уміє навчатися за допомогою сучасних мобільних пристроїв; кожен учень має власний стиль навчання; учням необхідно дозволити самостійно визначати де і коли навчатися [3].

Для того, аби з'ясувати, які шляхи подолання вказаних вище проблем, нами було проведено дослідження, результати якого викладені нижче.

Проведені анкетування, з приводу застосування мобільних технологій на уроках фізики, серед учителів загальноосвітніх шкіл м. Умані та Уманського, Маньківського та Жашківського районів (Черкаської області) засвідчили наступне. На запитання «Чи варто учителю на уроках використовувати смартфон» трохи більше половини опитаних (56% від загальної кількості) відповіли «ні». Також думки помітно розділились при відповіді на запитання «Чи можете ви назвати один або кілька методів навчання, що передбачають використання мобільних пристроїв на уроках?» – 65% відповіли, що не знають, і лише 35% респондентів заявили,

що їм відомі такі методи. Проте, майже 80% опитаних готові застосовувати мобільні технології на уроках і 71% дозволяють учням користуватися планшетними комп'ютерами (смартфонами) на уроках для читання та пошуку інформації. Такі результати свідчать про перспективність мобільного навчання в загальноосвітніх школах та необхідність розробки відповідного методичного забезпечення.

Нами було проведено анкетування майбутніх учителів фізики, математики, інформатики – студентів Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини, факультету фізики, математики та інформатики з метою визначення їх готовності до використання мобільної технології в навчальному процесі. В анкетуванні брали участь 347 студентів 1-5 курсів. На *діаграмі 1* показано, якими саме додатками користуються студенти:

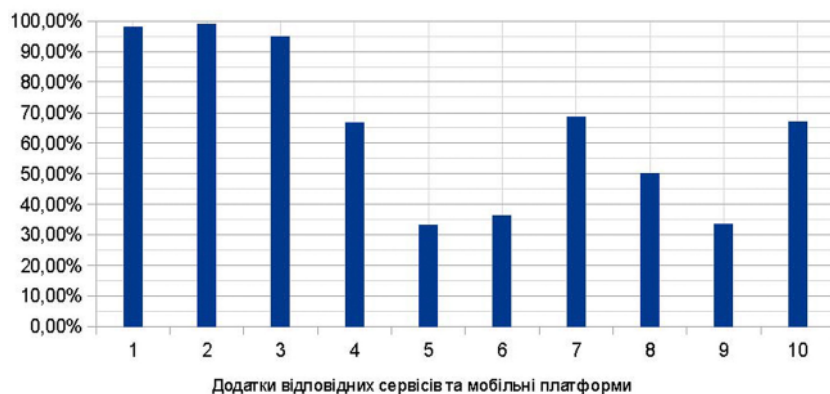
1. Браузер.
2. Поштовий клієнт.
3. Клієнт миттєвих повідомлень (Skype, Viber, Hangout, ICQ та ін.)
4. Календар (органайзер).
5. Додатки хмарних сервісів (Dropbox, GoogleDrive та ін.)
6. Додатки для спілкування в соціальних мережах (Facebook, Twitter та ін.)
7. Програми для читання електронних книг (FBReader, CoolReader, EbookDroid, Play Книги та інші).
8. Офісні програми (аналогі Word, Excel).
9. Словники та перекладачі (зокрема онлайн-перекладачі).
10. Ігри.

Аналогічне анкетування було проведено серед старшокласників (10-11 класи) шкіл м. Умані та Уманського району (вибірка – 209 учнів).

Аналізуючи відповіді респондентів, ми прийшли до наступних висновків. Найчастіше студенти та учні використовують браузери, програми для електронної пошти (e-mail), додатки миттєвих повідомлень (Skype, Viber, Hangout, ICQ) – понад 90%. Менше використовують календар, програми для читання книг та ігрові додатки (понад 70%). Помітно нижчі результати були отримані для хмарних сервісів, соціальних мереж, офісних програм та словників і перекладачів (від 50% до 33%). Отже, додатки та відповідні сервіси, які можна активно використовувати для навчання, використовуються недостатньо, наприклад, читання електронних книг, хмарні сховища, офісні пакети, онлайн-перекладачі тощо. Проте, активне користування іншими програмами (браузерами, поштою, месенджерами) свідчить про готовність майбутніх учителів до використання вказаних сервісів у професійній діяльності.

Для більш ґрунтовної обробки та пояснення отриманих результатів, було здійснено аналіз відповідних джерел науково-методичної літератури, який засвідчив, що створені методики та методичні системи застосування ІКТ в на-

Використання студентами мобільних пристроїв



Діаграма 1. Використання додатків смартфонів (планшетів) серед опитаних студентів

вчальному процесі, зазвичай, передбачають застосування персональних комп'ютерів, а тому недостатньо орієнтовані на повне та всебічне використання мобільних технологій в навчальному процесі. Цим також можна пояснити, те, що учителя, які використовують мобільні пристрої під час уроків, переважно ставлять дидактичні цілі, що не враховують потенціал мобільних технологій і напрямлені лише на досягнення колишніх цілей, що розв'язувались в межах традиційної методичної системи з точки зору усталених підходів щодо впровадження ІКТ в навчальний процес.

Під час розгляду результатів анкетування учителів та студентів, ми з'ясували, що отримані результати відповідають теорії Мура (Moore). У праці «Долаючи прірву» (Crossing the Chasm) [2] Джефрі А. Мур описує модель проникнення на ринок нової технології. Пропонована ним модель, являє собою послідовність переходів від одного типу споживачів до наступного протягом життєвого циклу існування певної технології. Життєвий цикл прийняття технології представлений у вигляді кривої, під якою заштриховані області, що наближено відповідають середньоквадратичним відхиленням (рис. 1). Рання більшість (Early Majority) та пізня більшість (Late Majority) розподілені в межах одного середньоквадратичного відхилення. Ранні адаптери або ранні послідовники (Early Adopters) та відстаючі користувачі (Laggards) – двох, а на початку, при появі технології на ринку (приблизно три середньоквадратичних відхилення від норми) розташувались новатори (Innovations) [2].

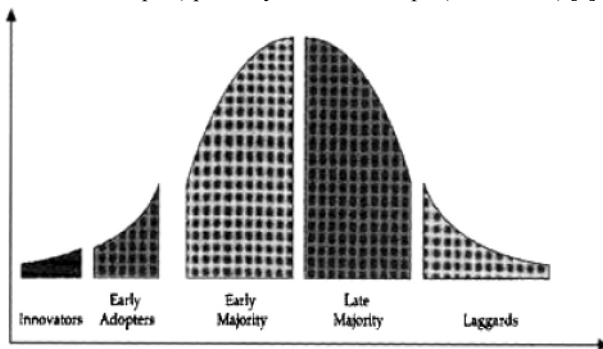


Рис. 1. Життєвий цикл прийняття технологій за Муром [2]

На ранній стадії застосування мобільного навчання серед учителів та учнів формується дві групи користувачів – новатори та ранні адаптери. Інша більшість, яка згодом приєднається і складатиме ранню та пізню більшість не зацікавлені в застосуванні нової для них технології мобільного навчання. Головним рушієм проникнення нової технології для новаторів виступає інтерес. Проте, головне завдання полягає в тому, щоб перетнути прірву до ранньої більшості. Для того, щоб це здійснити, необхідна стратегія певних дій з боку викладача або учителя. Отже, методи навчання в межах розробленої нами технології повинні структуруватися таким чином, щоб враховувати описаний вище життєвий цикл впровадження технології згідно моделі Мура.

Наші спостереження за навчальним процесом показали, що у колективі учнів завжди можна виокремити схожі групи за Муром. З цією метою під час анкетування нами було спеціально складені запитання, щоб з'ясувати до якої групи за класифікацією Мура належать учні (студенти). Окрім опитування, ми проводили бесіди із учителями та учнями, спостерігали за поведінкою учнів під час уроків, коли останні зверталися за допомогою не до вчителя, а застосували пошукові системи на мобільних пристроях. Усіх опитуваних було умовно поділено на три групи: активні учасники (інноватори та ранні адаптери); зацікавлені учасники (рання більшість) та пасивні учасники (пізня більшість та відстаючі). В кожній групі проводились опитування. З'ясувалося, що група активних учасників (новаторів та ранніх

адоптерів) корелює із частиною учнів (студентів), що потрапили до групи респондентів, які найчастіше використовують календар, хмарні сервіси, офісні програми, онлайн-перекладачі та ігри (діаграма 1). Таким чином, новатори у використанні мобільних технологій також готові до застосування вказаних технологій у навчанні. Це підтвердили додаткові опитування, проведені в групі активних учасників (новаторів та ранніх адоптерів). Переважна більшість учнів з цих груп ствердно відповіли на запитання «чи згодні Ви навчатися через мобільний пристрій протягом дня у зручний для Вас час – читати навчальну літературу, переглядати навчальне відео, обговорювати в чаті теми занять з товаришами та учителем?» – 90% від опитаних. Серед новаторів більшість (89,2%) відповідаючи на запитання «якщо зустрінесться незрозумілий фрагмент тексту чи певне питання...» обрали відповідь «вводжу незрозуміле запитання в пошукову систему». Цей варіант відповіді обрали також більша частина ранніх адоптерів – 79,7% від опитаних. На діаграмі 2 показано як розподілились відповіді учнів на це запитання. Аналіз діаграми показує, що усі три групи приблизно в однаковій мірі готові діяти згідно варіанту В – «Звертаюсь за допомогою до свого товариша»: 57,2% – активні користувачі мобільних технологій, 75,2% – зацікавлені користувачі і 60% – пасивні користувачі. Це наштовхнуло нас на думку про застосування групових методів роботи спільно з мобільними технологіями. При організації обговорень тем, розв'язуванні задач, виконанні спільних проєктів тощо важливо, щоб до кожної групи входили активні користувачі мобільних технологій. На ранній стадії, коли учні формують групи користувачів – активних, зацікавлених і пасивних, зацікавленість новою технологією навчання (застосування мобільних пристроїв для навчання) стає основною мотивацією їх нової навчальної діяльності. Тому включення активних учасників до створюваних груп під час навчального процесу, дозволить швидко подолати прірву до ранніх адоптерів (зацікавлених користувачів).

Підсумовуючи, можна відзначити наступне.

1. Модель Мура досить наближено віддзеркалює життєвий цикл впровадження нової технології навчання, зокрема мобільної технології. Це пов'язано з тим, що дана модель вироблена Джефрі Муром на основі досвіду ринкових відносин і стосується маркетингу щодо поширення нової технології як товару, а відтак відносини між користувачами нових технологій, з точки зору Мура, характеризуються передусім зв'язками між засобами виробництва (продуктами, послугами) та соціальними вимогами і споживчими вподобаннями. Натомість, відносини між учнями та учителем, між учнями всередині класного колективу не підпадають під маркетингові закони споживання, а відповідають педагогічним законам, закономірностям і принципам. Проте, існує аналогія між групами споживачів нових технологій та групами учнів як «споживачів» нових технологій в навчанні. Спільна риса між цими групами (реальними споживачами ринку та учнями) полягає в однаковій мотивації новаторів – інтерес, зацікавленість новою технологією як новаторів-споживачів, так

Якщо Вам незрозумілий фрагмент тексту чи певне питання, то Ви:



Діаграма 2. Результати опитування трьох груп

і новаторів-учнів. Практика свідчить, що учні досить жваво цікавляться IT-продуктами, які є предметом їх обговорення, використання у повсякденному житті.

2. В проведених нами опитуваннях серед учнів приймало участь 209 респондентів. На підставі анкетування та згідно теорії Мура нами було виокремлено відповідні групи: новатори – 5 учнів, ранні адаптери – 14 учнів, рання більшість – 85 учнів, пізня більшість – 85 учнів, пасивні – 20 учнів. Для того, щоб переконатися у правильності обраних членів груп, ми провели додаткові бесіди з учнями та учителями, з тим, щоб з'ясувати на скільки учні цікавляться мобільними технологіями, в якій мірі готові їх застосовувати під час навчання і т.д. З'ясувалося, що якщо порівняти кількість учнів, готових до використання смартфонів і планшетів на уроках із кількістю тих учнів, що були розподілені за відповідними групами згідно теорії Мура (рис. 1), то кількість зацікавлених технологіями учнів значно перевищує кількість новаторів та ранніх адаптерів. Тому ми об'єднали ранніх адаптерів та ранню більшість в одну групу – зацікавлених користувачів. Новаторів залишили окремо, оскільки це, зазвичай, учні, які не просто зацікавлені новими технологіями, а розуміються на їх технічних характеристиках, схильні до засвоєння нової інформації, пов'язаної із складною термінологією, фізичним змістом понять, які застосовуються в мобільних технологіях. Група відстаючих користувачів (Laggards) в учнівських колективах виявилась загалом мало чисельною. Це пов'язано з тим, що більшість учнів розуміють необхідність застосування мобільних технологій в контексті навчального процесу і сприймають це як цікаве урізноманітнення навчального процесу. Тому пізню більшість та відстаючих за термінологією Мура, ми об'єднали в одну групу – пасивні користувачі.

3. Більшість учнів психологічно готові до використання мобільних технологій в навчальному процесі. Слід відзначити, що описаний нами вище поділ на групи (активні, зацікавлені та пасивні) досить умовний і швидкоплинний. Учні, які пасивно ставились до навчання з використанням смартфонів після першого або кількох уроків змінювали думку і активно включались в процес. Проте, на початку експериментального навчання, описувана Муром прірва між ранніми адаптерами та ранньою більшістю, завжди існувала (як початкова умова для будь-якого учнівського колективу).

4. Проведене дослідження дозволяє стверджувати, що досить ефективною буде інтеграція мобільної технології із технологіями інтерактивного навчання (кооперативними методами).

Список використаних джерел:

1. Компернолле Т. Мозг освобожденный: Как предотвратить перегрузки и использовать свой потенциал на полную мощь / Тео Компернолле ; пер. с англ. – М. : Альпина Паблишер (Электронное издание), 2015. – 749 с.

2. Geoffrey A. Moore, Crossing the Chasm, Marketing and Selling High-Tech Products to Mainstream Customer (revised edition), HarperCollins Publisher, New York, 1999.
3. Paul A. Kirschner & Jeroen J.G. van Merriënboer (2013) Do Learners Really Know Best? Urban Legends in Education, Educational Psychologist, 48:3, 169-183, DOI: 10.1080/00461520.2013.804395
4. Traxler John. Current State of Mobile Learning. International Review on Research in Open and Distance Learning (IRRODL) 8, no. 2. 2007. www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/346/875

С. И. Терещук

Уманский государственный педагогический университет имени Павла Тычины

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МОБИЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ В СТАРШЕЙ ШКОЛЕ

Проанализированы проблемы, возникающие во время учебного процесса, когда применяются мобильные устройства учениками и учителем на уроках физики. Для объяснения этих проблем и выяснения путей их преодоления, применены адаптированную к учебному процессу модель Мура, описывающей проникновения новой технологии на рынок. Показано, что на ранней стадии, когда ученики образуют группы пользователей – активных, заинтересованных и пассивных, заинтересованность новой технологии обучения (применение мобильных устройств для обучения) становится основной мотивацией их новой учебной деятельности. Проведённые исследования убеждают в том, что большинство учеников психологически готовы к использованию мобильных устройств для обучения.

Ключевые слова: технологии обучения, мобильная технология обучения, теория Мура, жизненный цикл принятия технологий.

S. I. Tereschuk

Uman State Pedagogical University of Pavlo Tychnyna

PROSPECTS OF MOBILE LEARNING TECHNOLOGY IN THE STUDY OF PHYSICS IN HIGH SCHOOL

The problems that arise during the learning process when mobile devices are used by students and teachers during lessons in physics. To explain these problems and determine ways to overcome them, applied learning process adapted to Moore model, which describes the penetration of new technology to the market. It is shown that in the early stages when students form groups of users – active and passive interest, the interest of learning new technology (the use of mobile devices for learning) is the main motivation for their new training activities. The research argue that most students psychologically ready to use mobile devices for learning.

Key words: technology training, mobile learning technology, theory of Moore, the life cycle of technology adoption.

Отримано: 8.06.2016

УДК 373.5.016:53

В. А. Цехміїстер

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
e-mail: tsehmiister@mail.ru

ПРЕДМЕТНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ЯК ОСОБИСТІСНА ХАРАКТЕРИСТИКА УЧНЯ ПІД ЧАС РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ СТАРШОЇ ШКОЛИ

Процес формування у старшокласників предметних компетентностей на уроках фізики передбачає постановку таких цілей: 1) формування фізичної картини світу на основі усвідомлення теоретичних моделей, законів і принципів фізики; 2) уміння проводити фізичний експеримент; 3) навички аналізу розв'язування фізичних задач. Оволодіння учнями навичками експериментальної діяльності в старшій школі спрямоване на використання набутих знань у практичній діяльності, формування пізнавальних інтересів, розвиток їхніх творчих здібностей. У статті розглянуто складові предметної компетентності з фізики як частини спеціальних компетентностей учня старшої школи у процесі розв'язування задач з ядерної фізики. Під час розв'язування задач старшокласник повинен швидко та логічно мислити, застосовувати знання набуті раніше.

Ключові слова: компетентнісний підхід, компетентність, предметна компетентність, задача, фізика, наука, освітня галузь, профільне навчання.

Актуальність. Серед існуючих за теперішнього часу проблем, які пов'язані з процесом модернізації освіти в Україні, можна назвати проблему впровадження компетентнісно орієнтованого навчання. З одного боку, розробка компетентнісних підходів у навчанні шкільних дисциплін

є наслідуванням тенденцій світової освітньої практики. З іншого боку – усвідомлення педагогічною спільнотою необхідності орієнтувати освіту на формування готовності учнів до активної та ефективної діяльності поза стандартними ситуаціями, формування в учнів здатності результа-

тивно використовувати знання, які отримані протягом навчання.

Фізика є фундаментальною наукою, яка вивчає загальні закономірності перебігу природних явищ, закладає основи світорозуміння на різних рівнях пізнання природи і дає загальне обґрунтування природничо-наукової картини світу. Сучасна фізика, крім наукового, має важливе соціокультурне значення. Вона стала невід'ємною складовою культури високотехнологічного інформаційного суспільства. Фундаментальний характер фізичного знання як філософії науки і методології природознавства, теоретичної основи сучасної техніки і виробничих технологій визначає освітнє, світоглядне та виховне значення шкільного курсу фізики як навчального предмета. Завдяки цьому в структурі освітньої галузі він відіграє роль базового компонента природничо-наукової освіти і належить до інваріантної складової загальноосвітньої підготовки учнів в основній і старшій школах.

Виклад основного матеріалу. Навчання фізики в старшій школі ґрунтується на засадах гуманітаризації й демократизації освіти, врахування пізнавальних інтересів і намірів учнів щодо обрання подальшого життєвого шляху, диференціації змісту і вимог щодо його засвоєння залежно від здібностей і освітніх потреб старшокласників.

Загальноосвітня підготовка з фізики відбувається за умов профільного навчання. Зміст фізичної освіти та вимоги до засвоєння цього змісту залежать від обраної навчальної програми: на рівні стандарту курс фізики обмежується обов'язковими результатами навчання, тобто мінімально необхідними знаннями, які мають головним чином світоглядне спрямування; на академічному рівні – основами системи фізичних знань, достатніми для продовження навчання за напрямками, де потрібна відповідна підготовка з фізики; на рівні профільного навчання в учнів формуються фундаментальні знання з фізики, оскільки з їх удосконаленням учні здебільшого пов'язують своє майбутнє професійне зростання [4].

Ключовою ознакою фізичної, як і загальної середньої освіти загалом є компетентнісний підхід до навчання. Модернізація методичної системи навчання фізики в загальноосвітній школі на засадах особистісно зорієнтованого, діяльнісного і компетентнісного підходів має відбуватися без очікувань до повного переходу до другого покоління державного стандарту й нових навчальних програм. Як в основній, так і у старшій школі ці підходи в тій чи іншій мірі слід запроваджувати.

Компетентнісний підхід сьогодні активно досліджується у науково-педагогічному просторі. Загальні теоретичні положення щодо реалізації компетентнісного підходу в освіті розглядаються у роботах В.Ф. Заболотного, О.М. Соколюка, П.С. Атаманчука, С.П. Величко, М.І. Шута. Окремі питання методики формування предметних компетентностей учнів з фізики розглядаються у працях О.М. Ніколаєва.

Предметна компетентність учня з фізики, за твердженням О. Пінчук, у першу чергу, є ознакою високої якості його навчальних умінь, можливості установлювати зв'язки між набутими фізичними знаннями та реальною ситуацією, здатності знаходити процедуру (метод) розв'язання, що відповідає проблемі, та успішно використовувати свої уміння, сформовані у процесі вивчення фізики як навчальної дисципліни. Окрім того, науковець виокремлює такі компоненти, які входять до складу внутрішньої структури предметної компетентності з фізики: мотиваційний, світоглядний, змістово-процесуальний та рефлексивний.

А. Лаврова, В. Заболотний визначають предметну компетентність як сукупність знань, які формують світогляд на основі усвідомлення теоретичних моделей, законів і принципів фізики, умінь здійснювати навчальний фізичний експеримент та навичок розв'язування фізичних задач, що дозволяє учням виконувати певні дії через власне ставлення. На підставі даного визначення автори визначають наступні складові предметної компетентності учнів з фізики – світоглядна, експериментальна, обчислювальна.

Поняття «компетентність» багатоспектрне і складне за структурою. Це не проста сума знань, умінь і навичок, а система знань у дії, тобто набір знань, умінь, навичок, ціннос-

тей, емоцій, поведінкових компонентів тощо, які дозволяють учням ефективно здійснювати навчальну діяльність.

Компетентції і компетентності є близькими, але не тотожними, оскільки, компетентність – володіння учнем відповідною компетенцією, що включає його особистісне ставлення до неї та предмета діяльності.

Компетентності є своєрідними комплексами знань, умінь і ставлень, що набуваються в навчанні й дозволяють учневі розуміти, тобто ідентифікувати та оцінювати в різних контекстах, проблеми, що є характерними для різних сфер діяльності. Викладання фізики повинно бути орієнтовано як на розвиток предметних (спеціальних) компетентностей, що формуються змістом предмета, так і на розвиток ключових компетентностей, які формуються формами, методами, технологіями навчання.

Здійснення переходу до компетентнісної моделі навчання передусім передбачає: принципово нове цілепокладання у педагогічному процесі; оновлення структури та змісту навчання фізики; визначення та оцінювання результатів навчання через предметну компетентність учня [2].

У Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти «предметна (галузева) компетентність» трактується як набутий учнями у процесі навчання досвід специфічної для певного предмета діяльності, пов'язаної із засвоєнням, розумінням і застосуванням нових знань, а «предметна компетенція» – це сукупність знань, умінь та характерних рис у межах змісту конкретного предмета, необхідних для виконання учнями певних дій з метою розв'язання навчальних проблем, задач, ситуацій. Окрім того, предметні або галузеві компетентності стосуються змісту конкретної освітньої галузі чи предмета. Причому зазначається, що для їх опису використовуються такі ключові поняття: «знає і розуміє», «уміє і застосовує», «виявляє ставлення й оцінює» тощо.

Ґрунтуючись на наукових тлумаченнях поняття компетентності, доцільно розглядати її у процесі вивчення предметів фізико-математичного циклу, зокрема акцентувати увагу на тематичній і фізичній компетентності та її структурних елементах. Знання цих елементів необхідні для проектування змісту навчання в пошуку умов покращення його результатів.

Предметна компетентність з фізики – це сукупність знань, умінь та навичок у межах предмета, що дозволяє особистості розв'язувати певні завдання через власне ставлення. Предметна компетентність старшокласника з фізики є ознакою високої якості його навчальних умінь, можливості установлювати зв'язки між набутими фізичними знаннями та реальною ситуацією, здатності знаходити методи розв'язування, що відповідає проблемі та успішно використовувати свої уміння, сформовані протягом вивчення фізики, як навчальної дисципліни в старшій школі.

Предметна компетентність учня з фізики, в першу чергу, є ознакою високої якості його навчальних умінь, можливості установлювати зв'язки між набутими фізичними знаннями та реальною ситуацією, здатності знаходити процедуру (метод) розв'язання, що відповідає проблемі та успішно використовувати свої уміння, сформовані протягом вивчення фізики як навчальної дисципліни. Орієнтованість навчально-виховного процесу з фізики основної школи на формування предметних компетентностей учнів означає, також, формування схильності до навчання фізики.

Процес формування у старшокласників предметних компетентностей на уроках фізики передбачає розв'язання таких завдань:

- 1) формування світогляду на основі усвідомлення теоретичних моделей, законів і принципів фізики;
- 2) уміння здійснювати навчальний фізичний експеримент;
- 3) навички розв'язування фізичних задач.

Окрім того, предметна компетентність старшокласника школи передбачає наступні вимоги до учня, а саме:

- 1) знати зміст сучасних фізичних теорій і вміти їх розпізнавати та доводити, застосовуючи математичний інструментарій;
- 2) уміло послуговуватися науковою термінологією, опрацьовувати наукову інформацію – знаходити нові факти,

явища, ідеї, самостійно використовувати їх відповідно до визначеної мети тощо;

3) розуміти та вміти аналізувати й пояснювати природні явища;

4) вміти розкривати роль та місце фізичної науки в житті людини;

5) застосовувати знання з фізики у життєвих ситуаціях для розв'язування практичних завдань;

6) знати загальні методи та способи розв'язування фізичних задач: вміти використовувати різні прийоми і математичні моделі для розв'язування задач.

Найважливішим завданням розвитку предметної компетентності з фізики є формування в них наукового світогляду, наукового стилю мислення та природничо-наукової картини світу, які складають основу природничо-наукової компетентності. Формування предметної компетентності з фізики передбачає оволодіння учнями сукупністю фундаментальних знань про природу, склад яких залежить від бажаного результату; розвиток навичок та вміння користуватися фізичними знаннями в певних ситуаціях; набуття досвіду вирішення різних проблемних ситуацій для усвідомлення рівня своїх функціональних знань; набуття досвіду вирішення значущих ситуацій в різних контекстах; виявлення ціннісного ставлення або поведінки відповідно до очікуваних результатів [1].

У навчальній програмі для учнів 10-11 класів окреслені конкретні предметні математичні компетенції, якими повинен володіти учень-випускник з урахуванням наступних вимог до нього, а саме: вміннями будувати і досліджувати найпростіші математичні моделі реальних об'єктів, процесів і явищ за допомогою математичних засобів; прагненням оволодіти необхідною оперативною інформацією для розуміння постановки математичної задачі. Її характеру й особливостей: уточнювати вихідні дані, мету задачі, знаходити необхідну додаткову інформацію, засоби розв'язування задачі, переформулювати задачу: розчленовувати задачу на складові, встановлювати зв'язки між ними, вміннями створювати план розв'язування задачі, вибирати засоби її розв'язування, порівнювати їх і застосовувати найоптимальніші: перевіряти правильність розв'язування; аналізувати та інтерпретувати одержані результати, оцінювати їх реальність і придатність із різних позицій: узагальнювати задачу, всебічно її розглядати; приймати рішення результатами розв'язування математичної задачі.

Творчість учня може бути спрямована не лише на результат діяльності, а й прийоми, методи та операції, за допомогою яких вона здійснюється. Спочатку учень визначає своє нерозуміння по відношенню до фізичної проблеми, яка вивчається. Далі, створюючи різні за видом моделі для однієї фізичної задачі, приймаючи до уваги існуючі обмеження та припущення, створюючи самостійно стратегію розв'язування задачі або розв'язуючи навчальну задачу декількома способами, аналізуючи причини власних помилок та корегуючи план дій в залежності від досягнутих результатів, учень набуває не тільки досвід творчої діяльності, а й удосконалює свою здатність спрямовувати власну свідомість на себе, свої знання, дії, інтереси, мотиви тощо. З іншого боку для здійснення учнем певного творчого задуму (змінити метод розв'язання задачі, вдосконалити прилад, здійснити експеримент, підготувати виступ тощо) необхідна підготовча робота, яка полягає, серед іншого, у залученні власного досвіду як вдалих, так і помилкових дій та результатів.

Ефективним засобом формування предметної компетентності учнів старшої школи у процесі навчання фізики є розв'язування задач.

Розв'язування фізичних задач – один з дієвих засобів формування предметних компетентностей учнів з фізики. Треба підкреслити, що в умовах особистісно орієнтованого навчання важливо здійснити відповідний добір фізичних задач, який враховував би пізнавальні можливості й нахили учнів, рівень їхньої готовності до такої діяльності, розвивав би їхні здібності відповідно до освітніх потреб. За вимогами компетентнісного підходу вони повинні бути наближені до реальних умов життєдіяльності людини, повинні спонукати до використання фізичних знань у життєвих ситуаціях, щоб

учні розв'язуючи їх, могли добирати факти й знання із різних розділів фізики і суміжних наук для пояснення явищ; демонструвати рівень сформованості інтелектуальних умінь; встановлювати зв'язок між окремими знаннями й критично оцінювати ситуацію; застосовувати фізичні моделі, дослідницькі стратегії; виявляти дослідницькі уміння; оцінювати свої дії і рішення; демонструвати готовність застосовувати свої знання в нових ситуаціях [3].

Методиці розв'язування фізичних задач належить одна з провідних ролей у системі навчання фізики в старшій школі. За останні десятиріччя відбулося суттєве розширення й усвідомлення значущості цілеспрямованої діяльності учнів із розв'язування задач з фізики. Однак, незважаючи на це, значна частина старшокласників школи відчуває труднощі під час розв'язування фізичних задач, не володіє важливими вміннями й навичками, необхідними для цього.

Причиною труднощів є передусім проблеми методичного характеру, недостатнє знання вчителями методики навчання учнів розв'язувати фізичні задачі. Відсутність системного підходу до розв'язування задач, надмірне захоплення кількістю задач, а не якістю їх розв'язання – це не шлях до високопродуктивної навчальної діяльності.

Добираючи задачі до уроку, необхідно визначити місце кожної з них у структурі уроку, розмістити задачі так, щоб кожна наступна включала елементи попередньої. Саме побудова логічних ланцюжків задач з урахуванням конкретних чинників створює необхідні умови для ефективного навчання розв'язувати задачі. Прагнення якомога швидше одержати відповідь, нехтуючи вивченням умови задачі, аналізом її фізичного змісту та одержаних результатів, не може забезпечити надійність і високу якість результатів навчального процесу. Результативність же навчально-виховного процесу залежить від методичної компетентності вчителя, важливою складовою якої є професійні вміння. Розв'язання задачі здійснюється етапно. Основними його етапами є: 1) засвоєння умови задачі; 2) аналіз умови задачі, встановлення функціональних залежностей між її структурними елементами, пошук і вибір раціональних способів розв'язання задачі, складання плану її реалізації; 3) логічне обґрунтування і оформлення розв'язання задачі; 4) аналіз і перевірка правильності одержаних результатів.

Описані етапи становлять лише схему, яка набуває конкретних форм у процесі розв'язування конкретної задачі. Наприклад, окремі етапи можуть бути обмеженими або виключеними зовсім. Так, в існуючій практиці розв'язування задач нерідко невіправдано мала увага приділяється четвертому і особливо другому з названих етапів. Нехтування останнім або зведення його до мінімуму веде до того, що в словесному формулюванні задачі виявляються не виділені або слабо виділені ті вихідні дані, котрі є істотними для осмислення умови задачі. Учні не усвідомлюють сутності завдання, що є однією з головних перешкод їх повноцінної пізнавальної діяльності при розв'язуванні задачі. Розв'язування великої кількості задач на шкоду якості є одним із основних джерел формалізму в знаннях учнів.

Процес розв'язування задач з фізики є «...засобом усвідомлення і засвоєння досліджуваних понять, явищ і закономірностей; методом вдосконалення знань і способом формування логіко-аналітичних умінь; засобом повторення пройденого, способом зв'язку курсу фізики з життєвими явищами і виробничими процесами в усіх їх різновидах; засобом створення проблемних ситуацій, спосіб вивчення нового матеріалу» [5, с.161].

Розглянемо приклад розв'язування задачі з ядерної фізики.

Скільки атомів радіоактивного ізотопу кальцію розкладається за 1 добу у 1 г цього ізотопу, якщо період піврозпаду його становить 164 доби?

Запропоновану задачу потрібно розглянути на уроці після вивчення закону радіоактивного розпаду. При розв'язуванні задачі учні повинні застосувати раніше вивчену формулу для визначення початкової кількості атомів ізотопу:

$$N_0 = N_A \frac{m}{\mu}; \quad N_0 = 6,023 \cdot 10^{23} \cdot \frac{0,001}{0,04} = 1,505 \cdot 10^{23} \text{ (атомів).}$$

Використавши закон радіоактивного розпаду отримаємо:

$$N = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T_{1/2}}}; \Delta N = N_0 - N = N_0 \left(1 - 2^{-\frac{t}{T_{1/2}}} \right).$$

Кількість атомів, які розпалися:

$$\Delta N = 1,505 \cdot 10^{23} (1 - 2^{-1/164}) = 6,347 \cdot 10^{19} \text{ (атомів)}.$$

Відповідь: $\Delta N = 6,347 \cdot 10^{19}$ (атомів).

При розв'язуванні задач вчитель контролює роботу учнів, спонукає учнів до засвоєння системи фізичних понять та розвиває вміння розв'язувати аналогічні задачі.

Висновки. Поява компетентнісної тематики у педагогічних дослідженнях, відображає зрушення в освіті, які відбуваються сьогодні – від змістово-предметної орієнтації до ефективної особистіс но-орієнтованої життєдіяльності кожної людини. У проекті концепції нової редакції Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти вимоги до освітніх результатів, сформульовані в термінах предметних компетентностей (знає і розуміє, уміє і застосовує, виявляє ставлення й оцінює). На мою думку, саме вони мають бути орієнтиром при створенні навчальних програм, формуванні навчального змісту, розробці критеріїв та показників рівня навчальних досягнень учнів загальноосвітніх навчальних закладів.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Дидактичні основи формування фізико-технологічних компетентностей учнів : монографія / П.С. Атаманчук, О.П. Панчук. – Кам'янець-Подільський : КПКУ ім. І. Огієнка, 2011. – 252 с.
2. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів «Фізика» 10-11 класи (зі змінами, затвердженими наказом МОН України № 826 від 14.07.2016) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programy.html>
3. Методичні рекомендації при вивчення фізики у 2016-2017 навчальному році [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://visnyk.hoippo.km.ua/maibutia>
4. Ніколаєв О.М. Виділення критеріїв предметної компетентності майбутнього вчителя фізики / О.М. Ніколаєв // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету / Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка. – Чернігів : ЧНПУ, 2013. – Вип. 109. – 324 с. – С.216-219.
5. Яковлева О.М. Формування наукового світогляду учнів професійно-технічного навчального закладу у процесі вивчення простору та часу / О.М. Яковлева, М.І. Садовий // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. І. Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-

Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка. – Вип. 18: Інновації в навчанні фізики: національний та міжнародний досвід. – С.49-52.

В. А. Цехмиєстер

*Каменець-Подольський національний університет
імені Івана Огієнка*

ПРЕДМЕТНАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ КАК ЛИЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБУЧАЕМОГО ПРИ РЕШЕНИИ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ СТАРШЕЙ ШКОЛЕ

Процесс формирования у старшеклассников предметных компетентностей на уроках физики предусматривает постановку таких целей: 1) формирование физической картины мира на основе осознания теоретических моделей, законов и принципов физики; 2) умение проводить физический эксперимент; 3) навыки анализа решения физических задач. Овладение учащимися навыками экспериментальной деятельности в старшей школе направлено на использование приобретенных знаний в практической деятельности, формирование познавательных интересов, развитие их творческих способностей. В статье рассмотрены составляющие предметной компетентности по физике как часть специальных компетенций ученика старшей школы и показано на примере решения задачи по ядерной физике. При решении задач старшеклассник должен быстро и логически мыслить, применять знания, приобретенные ранее.

Ключевые слова: компетентностный подход, компетентность, предметная компетентность, задача, физика, наука, сфера образования, профильное обучение.

V. A. Tschmüster

Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University

SUBJECT COMPETENCE AS PERSONALITY DESCRIPTION OF STUDENT IS DURING UNTING OF PHYSICAL TASKS OF SENIOR SCHOOL

The formation of high school subject competences in physics lessons involves putting the following objectives: 1) formation of a physical picture of the world based on understanding of theoretical models, laws and principles of physics; 2) ability to carry out physical experiment; 3) skills for solving and analyzing physical problems. Mastering the skills of students experimental activity in high school aims to use the acquired knowledge in practice, the formation of cognitive interests, develop their creative abilities. The article examines the components of subject expertise in physics as part of a special high school student competencies and illustrated by solving the nuclear physics. When solving a senior must quickly and think logically, to apply knowledge acquired earlier.

Key words: competence approach, competence, subject competence, task, physics, science, education industry, specialized education.

Отримано: 20.09.2016

УДК 373.371:53.6

С. О. Шерстюк

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова

e-mail: pro_100_girl@mail.ru

ЗАДАЧИ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗМІСТУ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ ЗДАТНОСТІ ДО НАУКОВОГО ПІЗНАННЯ

У статті проаналізовано стан формування технічних знань в учнів старшої школи у процесі навчання фізики. Показано, що для розуміння кожним учнем особистісної значущості фізики як науки та навчального предмета необхідно акцентувати увагу на практичному застосуванні фізичних явищ та законів у роботі техніки та механізмів. Це забезпечить підвищення цікавості до фундаментальної науки та сприятиме підвищенню якості засвоєння її основних закономірностей. Наголошено на створенні нових методичних підходів до формування технічних знань, що повністю відповідатимуть вимогам сучасного світу. Розглянуто зміст та форми технічних задач як основного методу для формування технічних знань в учнів загальноосвітніх навчальних закладів. Запропоновано власне трактування поняття «технічна задача». Наведено деякі варіанти технічних задач у формі питання-відповідь із можливим їх розв'язком.

Ключові слова: технічні знання, задачі технічного змісту, технічні задачі, методичні підходи до формування технічних знань, технічне мислення, фізика.

Постановка проблеми. Впродовж останніх років науково-технічний прогрес почав розвиватися із неймовірною швидкістю. Майже не щодня кожен з нас чує в новинах, читає в газетах, наукових публікаціях та світовій мережі про нові досягнення в різноманітних галузях виробництва, що стало для кожного звичним явищем. Дані

інновації настільки укорінилися в повсякденне життя суспільства, що про їх складну природу ми перестали замислюватися. З впевненістю можна сказати, що вже сьогодні технічний прогрес диктує умови людству для його існування. Це змушує нас пристосовуватися до вимог сучасного технічно-розвинутого світу.

Очевидно, що науково-технічний прогрес знаходить свого відображення не лише у виробничій сфері та науці, але й у політиці, економіці, екології тощо, він також суттєво впливає на таку соціально важливу галузь як освіта. При цьому зрозуміло, що всі інноваційні досягнення нерозривно пов'язані, насамперед, з природничими науками, а особливо з фізикою, яка і є основою розвитку науково-технічної сфери. Хочеться згадати слова відомого фізика-теоретика Пауля Еренфеста: «Фізика штаб техніки. Фізика сьогодні – техніка завтра», – що в повній мірі підтверджує залежність науково-технічного прогресу від фізичних відкриттів. Проте зміст та структура шкільного курсу фізики не в повній мірі відповідає вимогам і потребам техніки та технологій, з якими в подальшому будуть мати справу випускники загальноосвітніх навчальних закладів. Розвиток фізики як науки в шкільних підручниках ніби завмер у часі, живучі досягненнями Радянського Союзу. Нині в основній та старшій школах під час вивчення фізики помітний нахил робиться у бік теорії, яка не викликає в учнів інтересу до засвоєння питань технічного змісту, а, отже, й фізичних явищ, які лежать в основі тих чи інших технічних пристроїв. Більшості учнів здається, що фізика як наука сьогодні не є потрібною для їх повсякденного життя. Учні не розуміють фізичних основ принципу дії механізмів та приладів, що їх оточують кожного дня. Але покладати провину лише на учнів не можна – вони є заручниками ситуації, яка склалася у нашому суспільстві по відношенню до фізики як науки та як навчального предмету. Впродовж тривалого часу сприйняття фізики як прикладної науки спотворювалось, що призвело до втрати нею конкурентоспроможності з соціальними науками, роль яких вочевидь переоцінюють. Це означає, що навчальний процес з фізики слід орієнтувати на формування у молодого покоління знань і умінь, що дозволять їм у майбутньому підтримувати і розвивати науковий і технічний потенціал своєї країни.

Одним із шляхів розв'язання проблеми підвищення якості шкільної фізичної освіти є формування в учнів технічних знань, які відповідатимуть рівню науково-технічного прогресу. Технічна складова предмета «Фізика» повинна у повному обсязі знайти відображення у кожному розділі шкільного курсу.

Аналіз останніх досліджень. Окремі підходи до розв'язання цього питання у процесі вивчення курсу фізики загальноосвітньої школи подані у працях О.І. Бугайова, С.У. Гончаренка, С.В. Коршака, М.Т. Мартинюка, В.Ф. Савченка, В.П. Сергієнка, М.І. Шута та інших. Важлива роль технічних знань у процесі навчання фізики висвітлена у працях Л.Ю. Благодаренко [1]. Але науковці не звертають увагу на методичні підходи до змісту та організації навчального процесу з фізики в загальноосвітній школі, що передбачає перехід до проблемної моделі навчання, згідно з якою особистість учня сприймається як творча індивідуальність. Нами вже було запропоновано деякі розробки таких підходів, які забезпечать формування в учнів технічних знань та мислення при вивченні курсу фізики [3]. Проте в рекомендаціях повністю не розкритий потенціал кожного методу.

Метою даного дослідження є детальний розгляд технічних задач як одного із методів формування технічних знань в учнів загальноосвітніх навчальних закладах.

Виклад основного матеріалу. Особливе місце у навчанні фізики займають фізичні задачі, які можуть ефективно застосовуватися на всіх етапах засвоєння фізичного знання. На жаль, більшість з них не може бути використана для формування технічних знань, оскільки зміст задач передбачає відтворення основних формул і виконання з ними відповідних математичних дій і операцій, або містить лише фізичний аспект природних явищ. Деякі задачі, які мають технічний зміст або є застарілими для сьогодення, або їх кількості недостатньо для формування цілісної фізично-технічної картини світу. Одним з ефективних засобів формування технічних знань на уроках фізики, на нашу думку, є розв'язування задач з технічним змістом, про які у свій час неодноразово писали фізики-методисти Радянського Союзу: В.А. Бондарь та І.М. Нізамов [2], [4]. Такі фізичні завдан-

ня ми будемо називати технічними задачами, які повністю відповідатимуть інтересам сучасного школяра та розвитку технічних засобів. Під *технічною задачею* ми розуміємо задачу з проблемним актуальним змістом, що вимагає застосування фізичних знань для пояснення роботи або будови механізмів, приладів та технічних установок, і у процесі розв'язання якої формуються дослідницько-пошукові навички, а також фізичне та технічне мислення.

Найбільш ефективними є технічні задачі, які містять неповну інформацію і сформульовані таким чином, що для їх розв'язання необхідно використовувати довідкову літературу, паспортні дані машин, приладів та пристроїв. Частина технічних задач доцільно ілюструвати рисунками, схемами, що дозволяють отримати інформацію, якої не вистачає. Це, до речі, допомагає розкрити фізичний зміст задачі, на який учні зазвичай не звертають уваги, сприяє більш повному та міцному засвоєнню фізичних закономірностей, демонструє застосування законів фізики на практиці, а також дозволяє формувати в учнів здатність до наукового пізнання.

На нашу думку, більшість задач технічного спрямування з фізики мають бути творчими. Це забезпечить виконання учнями послідовних логічних кроків у процесі розв'язування задачі, а, отже, сприятиме розвитку їх логічного мислення. Для забезпечення ефективності використання таких задач, за змістом вони мають бути наближені до ситуацій, з якими кожен школяр зустрічається у практичній діяльності. Зазвичай технічні задачі передбачають пояснення будь-якого явища, яке використовується в техніці, роботи приладів та механізмів, будови пристроїв. Під час їх розв'язку доцільно використовувати принципи та монтажні схеми, схеми електричних кіл, приладів та механічних вузлів машин або механізмів.

Зрозумілим є те, що технічні задачі залежно від свого змісту можуть мати різний рівень складності та різну форму подання. Для рішення деяких задач учню достатньо базового знання з фізики та вміння застосовувати логічне мислення, яке направлене на фізико-технічну складову будь-якого питання. Інші ж задачі потребують більш глибокого осмислення та застосування дослідницько-пошукових навичок. Це означає, що для розв'язування такого завдання школяр повинен розуміти не лише фізичний аспект, а й керуватися своїми знаннями про будову та принцип роботи технічного засобу. Технічні задачі можуть бути представлені у формі питання-відповідь, неповного речення, яке необхідно доповнити, принципової електричної та монтажної схеми, що містить надлишкові елементи або тесту з ґрунтовними варіантами відповідей.

Для більш повного сприйняття та розуміння сутності технічної задачі, наведемо декілька прикладів таких завдань у формі питання-відповідь із можливим їх розв'язком.

1. Чому в мікрохвильову піч не рекомендують ставити повністю закриті продукти?

Відповідь: Будь яка мікрохвильова піч виробляє електромагнітні хвилі, які поглинаються лише молекулами води. Якщо поставити повністю закриті продукти, то є вірогідність, що кришка під час нагрівання злетить. Це можна пояснити тим, що під час нагрівання молекул води починають випаровуватися і тиснути на кришку.

2. «Серцем» будь-якої мікрохвильової печі є магнітрон (з грец. магніт та електрон), який являє собою електровакуумний діод, анодом якого є товстостінний мідний циліндр з системою резонаторів всередині, а по краях якого знаходяться два постійних магніти. Поясніть роль магнітів у роботі магнетрона.

Відповідь: Два магніти створюють магнітне поле, яке не впливає на нерухомі електрони. Але якщо електрон рухається по прямій траєкторії під дією електричного поля, потрапляє в магнітне поле, то останнє впливає на траєкторію руху електрона, відхиляючи його вздовж своїх силових ліній. Таким чином, електрон який рухався по прямій, під дією магнітного поля починає рухатися по дузі. Пролітаючи повз резонатори, електрони віддають їм частину своєї енергії і створюють в них струми високої частоти, які в свою чер-

гу створюють сильне СВЧ поле в порожнинах резонаторів, яке виводиться назовні.

3. Корпус корвета «Visby» (рис. 1) зроблений з компаундів – матеріалів на основі вуглепластиків. Вуглепластик сформований з склеєних джгутів вуглецевого волокна. Кожен джгут товщиною близько сантиметра складається з 12-24 тис. окремих ниток. Вуглецеві матеріали самі по собі є «поглиначами» радіохвиль, але у «Visby» нитки ще й закручені. Навіщо волокна вуглецю переплітають між собою?



Рис. 1. Корвет «Visby»

Відповідь: Дана особливість у внутрішній будові матеріалу дозволяє розсіювати радіолокаційні сигнали, що робить корвет «невидимим» для радарів.

4. В холодильних пристроях: холодильниках, кондиціонерах та інших, – використовують так звані холодоагенти (*хладагенти*) – дітиловий ефір, аміак, фреон, ізобутан (R600A), вуглекислий газ, азот, діоксин водню тощо. Поясніть чому саме такі речовини використовують в даних установках?

Відповідь: Холодильні агенти – це речовини, які мають низьку температуру кипіння (випаровування). Їх використовують в холодильних установках через їх фізичні властивості: вони здатні переходити з рідкого стану в газоподібний при збільшенні тиску та температури, при цьому поглинаючи велику кількість тепла і навпаки – при зменшенні тиску та температури холодоагенти переходять з газоподібного стану у рідкий, видаючи тепло у навколишнє середовище.

Висновки. Очевидно, що розв'язування технічних задач з фізики допоможе учням ознайомитися з основами сучасного виробництва, а також отримати технічні знання та уміння. За умови ефективного формування технічних знань можна одержати відповідні позитивні результати. По-перше, розв'язування таких задач допоможе школярам зрозуміти практичну нерозривність окремих розділів фізики, що дасть можливість сприймати науку як єдине ціле, а не як сукупність окремих елементів. По-друге, фізика в очах учнів зазнає осучаснення, оскільки у процесі набуття технічних знань вони усвідомлять її міцний зв'язок із науково-технічним рівнем розвитку суспільства. По-третє, технічні знання дозволять учням оцінити фізику з точки зору її прикладного аспекту, який закріплюватиметься теорією, а не навпаки. По-четверте, це сприятиме загальному розвитку кожного учня. І останнє: засвоєння учнями технічних знань забезпечить, насамперед, підвищення рівня шкільної фізичної освіти, а, отже, й української фізичної освіти взагалі, що дасть можливість Україні вийти на передовий рубіж науково-технічних звершень.

Список використаних джерел:

1. Благодаренко Л.Ю. Теоретико-методичні засади навчання фізики в основній школі : монографія / Л.Ю. Благодаренко. – К. : Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2011. – 427 с.
2. Бондарь В.А. Задачи по физике с техническим содержанием : кн. для учителя / В.А. Бондарь, Д.И. Кульбицкий, В.А. Яковенко. – Минск : Нар. асвета, 1986. – 167 с.: ил.

3. Денисяко С.О. Организация навчального процесса в контексте прикладного аспекта курса физики / С.О. Денисяко // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2015. – Вип. 21: Дидактика фізики як концептуальна основа формування компетентнісних і світоглядних якостей майбутнього фахівця фізико-технологічного профілю. – 356 с. – С.65-67.
4. Низамов И.М. Задачи по физике с техническим содержанием : пособие для учащихся / И.М. Низамов ; под ред. А.В. Перишкина. – 2-е изд., перераб. – М. : Просвещение, 1980. – 96 с.: ил.

С. О. Шерстюк

Национальный педагогический университет
имени М. П. Драгоманова

ЗАДАЧИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОДЕРЖАНИЯ В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКИ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ У УЧАЩИХСЯ СПОСОБНОСТИ К НАУЧНОМУ ПОЗНАНИЮ

В статье проанализировано состояние формирования технических знаний у учащихся старших классов в процессе обучения физике. Показано, что для понимания каждым учеником личностной значимости физики как науки и учебного предмета необходимо акцентировать внимание на практическом применении физических явлений и законов в работе техники и механизмов. Это обеспечит повышение интереса к фундаментальной науке и будет способствовать повышению качества усвоения ее основных закономерностей. Отмечено необходимость создания новых методических подходов к формированию технических знаний, которые полностью будут отвечать требованиям современного мира. Рассмотрены содержание и формы технических задач как основного метода для формирования технических знаний у учащихся общеобразовательных учебных заведений. Предложено собственное определение понятия «техническая задача». Приведены варианты технических задач в форме вопрос-ответ с возможным их решением.

Ключевые слова: технические знания, задачи технического содержания, технические задачи, методические подходы к формированию технических знаний, техническое мышление, физика.

S. O. Sherstyuk

National Pedagogical Dragomanov University

TASK OF THE TECHNICAL CONTENT IN TEACHING PHYSICS AS A MEANS OF FORMATION IN STUDENTS ABILITIES IN SCIENTIFIC KNOWLEDGE

The article analyzes the formation of technical knowledge among high school students in learning physics. It is shown that for an understanding of the personal importance of every student of physics as a science and a school subject is necessary to focus on the practical application of physical phenomena and laws of the equipment and machinery. This ensures increased interest in basic science, and will improve the quality of assimilation of its basic laws. Noting the need for the creation of new approaches to the formation of the technical knowledge that will fully meet the requirements of the modern world. We consider the content and form of technical problems as the main method for the formation of technical knowledge among students of secondary schools. Suggest my own definition of «technical problem». Variants of technical problems in the form of question and answer with their possible solutions.

Key words: technical knowledge, the problem of the technical content, technical issues, methodological approaches to the formation of technical expertise, technical thinking, physics.

Отримано: 26.08.2016

ДАНІ ПРО АВТОРІВ

Андрєсв Андрій Миколайович – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики та методики її викладання Державного вищого навчального закладу «Запорізький національний університет»

Атаманчук Петро Сергійович – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Белоус Ігор Валерійович – асистент кафедри радіології та радіаційної медицини Національного медичного університету імені О.О. Богомольця, м. Київ

Білецький В'ячеслав В'ячеславович – викладач фізики та математики Рівненського коледжу економіки та бізнесу, викладач-методист, голова методичного об'єднання викладачів фізики ВНЗ I-II рівнів акредитації Рівненської області

Білик Роман Миколайович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Благодаренко Людмила Юрївна – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри загальної та прикладної фізики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, м. Київ

Богданов Ігор Тимофійович – доктор педагогічних наук, професор кафедри технічних дисциплін факультету фізико-математичної та технологічної освіти Бердянського державного педагогічного університету

Бодненко Тетяна Василівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького

Бондаренко Сергій Іванович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, провідний науковий співробітник Національного університету біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Бузько Вікторія Леонїдівна – учитель вищої категорії, учитель-методист, кандидат педагогічних наук, учитель фізики комунального закладу Навчально-виховне об'єднання № 6 «Спеціалізована загальноосвітня школа I-III ступенів, центр естетичного виховання «Натхнення» Кропивницької міської ради Кіровоградської області, м. Кропивницький

Василенко Сергій Леонїдович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри загальної та прикладної фізики фізико-математичного факультету Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, м. Київ

Величко Степан Петрович – професор, доктор педагогічних наук, завідувач кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, Заслужений діяч науки і техніки України, м. Кропивницький

Войтович Оксана Петрівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри екології, географії та туризму Рівненського державного гуманітарного університету

Головко Микола Васильович – кандидат педагогічних наук, доцент, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти Інституту педагогіки НАПН України, м. Київ

Головня Надія Миколаївна – аспірант кафедри природничих та математичних дисциплін Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка

Гриб'юк Олена Олександрівна – кандидат педагогічних наук, провідний науковий співробітник Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, м. Київ

Грудинін Борис Олександрович – кандидат педагогічних наук, доцент, докторант кафедри теорії та методики навчання фізики і астрономії Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, м. Київ

Губанова Антонїна Олександрівна – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фізики Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Гуляєва Людмила Володимирівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики Запорізького національного технічного університету

Даценко Ірина Петрівна – магістр фізики, асистент кафедри фізики та методики її викладання Запорізького національного університету

Дворник Ольга Василівна – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерної інженерії Чорноморського національного університету імені Петра Могили, м. Миколаїв

Дедович Валентин Миколайович – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка

Дмитрук Сергій Іванович – асистент кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Дудукалова Олександра Сергіївна – аспірантка кафедри професійної освіти Бердянського державного педагогічного університету

Заболотний Володимир Федорович – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики і методики навчання фізики, астрономії Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського

Закалюжний Віктор Миколайович – кандидат педагогічних наук, доцент, докторант Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, м. Київ

Іваній Володимир Степанович – кандидат технічних наук, професор, професор кафедри фізики та методики навчання фізики Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка.

Кархут Володимир Якович – аспірант інституту інформатики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, м. Київ

Касперський Анатолій Володимирович – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри загальної фізики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, м. Київ

Конет Іван Михайлович – доктор фізико-математичних наук, професор, академік АНВО України, проректор з наукової роботи Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Корець Олександр Миколайович – старший викладач кафедри інформаційних систем і технологій Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, м. Київ

Корсун Ігор Васильович – кандидат педагогічних наук, викладач кафедри фізики та методики її викладання Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка

Кочергіна Ольга Дмитрівна – старший викладач кафедри фізики та хімії Національного університету водного господарства та природокористування, м. Рівне

Кремінський Борис Георгійович – доктор педагогічних наук, доцент, старший науковий співробітник Інституту модернізації змісту освіти Міністерства освіти і науки України, Заслужений вчитель України, м. Київ

Кудін Анатолій Петрович – доктор фізико-математичних наук, професор, проректор з дистанційної освіти та інноваційних технологій навчання Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, м. Київ

Кудіна Тамара Миколаївна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри загальноосвітніх дисциплін Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, м. Київ

Кузнєцова Сніжана Віталіївна – кандидат фізико-математичних наук, викладач I-ої категорії Кишинівський коледжу транспорту (Республіка Молдова)

Кузьменко Ольга Степанівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізико-математичних дисциплін Кіровоградської льотної академії Національного авіаційного університету, м. Кропивницький

Кулик Людмила Олександрівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького

Куликова Ольга Василівна – кандидат фізико-математичних наук, головний науковий співробітник Інституту прикладної фізики Академії Наук Республіки Молдова (м. Кишинів, Республіка Молдова)

Кух Аркадій Миколайович – кандидат педагогічних наук, доцент, професор кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Кух Оксана Михайлівна – асистент кафедри інформатики Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Кучменко Олександр Миколайович – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри прикладних природничо-математичних дисциплін Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, м. Київ

Лозовенко Оксана Анатоліївна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики Запорізького національного технічного університету

Ляшенко Олександр Іванович – доктор педагогічних наук, професор, академік-секретар Відділення загальної середньої освіти НАПН України, автор і керівник багатьох робочих груп з розроблення концепцій і нормативних документів щодо реформування української системи середньої освіти, м. Київ

Матвійчук Олексій Васильович – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри загальної фізики та фізики твердого тіла Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»

Матеїк Галина Дмитрівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри загальної та прикладної фізики Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу

Мендерєцький Вадим Владиславович – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Мснафова Юлія Валентинівна – кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри хімії та охорони праці Донбаської державної машинобудівної академії, м. Краматорськ

Мсняйлов Сергій Миколайович – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри загальної фізики Національного авіаційного університету, м. Київ

Мислинська Ніна Леонідівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри загальної фізики Калужського державного університету імені К.Е. Ціолковського (Російська Федерація)

Мислицька Наталія Анатоліївна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики і методики навчання фізики, астрономії Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського

Мінаєв Юрій Павлович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, професор кафедри фізики та методики її викладання Запорізького національного університету

Мороз Іван Олексійович – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики та методики навчання фізики Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка.

Мястковська Марина Олександрівна – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри інформатики Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Невмержицька Аліна Леонідівна – аспірант Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, м. Київ

Недільська Ульяна Іванівна – кандидат сільськогосподарських наук, доцент Подільського державного аграрно-технічного університету, член-кореспондент міжнародної академії наук екології та безпеки життєдіяльності, м. Кам'янець-Подільський

Непорожня Лідія Вікторівна – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник відділу біологічної, хімічної і фізичної освіти Інституту педагогіки НАПН України, м. Київ

Нікіфоров Константин Георгійович – доктор фізико-математичних наук, професор, академік Російської академії природничих наук, професор кафедри загальної фізики Калужського державного університету імені К.Е. Ціолковського (Російська Федерація)

Ніколаєв Олексій Михайлович – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Нікорич Валентина Захарівна – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри прикладної фізики і інформатики, декан факультету фізики і інженерії Молдавського державного університету (м. Кишинів, Республіка Молдова)

Оленюк Ірина Василівна – кандидат педагогічних наук, доцент, заступник директора з науково-педагогічної роботи Гусятинського коледжу Тернопільського національного університету імені Івана Пулюя

Опачко Магдаліна Василівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри педагогіки та психології Державного вищого навчального закладу «Ужгородський національний університет»

Панчук Олег Петрович – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Петруньок Тетяна Броніславівна – асистент кафедри фізики Київського національного університету будівництва і архітектури

Поведа Руслан Анатолійович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фізики Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Поведа Тетяна Петрівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Подласов Сергій Олександрович – старший викладач кафедри загальної фізики та фізики твердого тіла Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»

Подопригора Наталія Володимирівна – доктор педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, м. Кропивницький

Прядко Наталія Олександрівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка

Пушкарьова Марія Василівна – студентка інженерно-хімічного факультету Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»

Пшембаєв Ігор Маратович – студент фізико-математичного факультету Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Рибалко Андрій Володимирович – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики та хімії Національного університету водного господарства та природокористування, м. Рівне

Рибалко Олена Славянівна – вчитель фізики, вчитель-методист комунального закладу школа-інтернат «Рівненський обласний ліцей» Рівненської обласної ради

Рубаняк Лілія Анатоліївна – магістр, вчитель фізики Грушівського навчально-виховного комплексу Чернівецької області

Рудницька Жанна Олександрівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри загальної фізики Національного авіаційного університету, м. Київ

Савченко Віталій Федорович – кандидат педагогічних наук, професор, завідувач кафедри вищої математики та методик навчання фізико-математичних дисциплін Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка

Садовий Микола Ілліч – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри теорії та методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності, професор кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, м. Кропивницький

Сальник Ірина Володимирівна – доктор педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, м. Кропивницький

Семенишена Руслана Володимирівна – кандидат педагогічних наук, асистент кафедри загальнотехнічних дисциплін і фізики Подільського державного аграрно-технічного університету, м. Кам'янець-Подільський

Семерня Оксана Миколаївна – кандидат педагогічних наук, доцент, докторант кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Сергієнко Володимир Петрович – доктор педагогічних наук, професор, професор комп'ютерної інженерії Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, м. Київ

Сидорчук Людмила Андріївна – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри загальнотехнічних дисциплін Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, м. Київ

Сільвейстр Анатолій Миколайович – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики та методики навчання фізики, астрономії Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського

Скубій Тетяна Вадимівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри загальної фізики та фізики твердого тіла фізико-математичного факультету Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»

Сліпухіна Ірина Андріївна – доктор педагогічних наук, кандидат фізико-математичних наук, доцент, професор кафедри загальної фізики Національного авіаційного університету, м. Київ

Слободянюк Ірина Юріївна – викладач Барського гуманітарно-педагогічного коледжу імені Михайла Грушевського

Смутко Олег Олександрович – викладач Новоушицького технікуму Кам'янець-Подільського державного аграрно-технічного університету

Соколенко Лілія Олександрівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики та методик навчання фізико-математичних дисциплін Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка.

Соколов Євгеній Петрович – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики Запорізького національного технічного університету

Соменко Дмитро Вікторович – кандидат педагогічних наук, завідувач лабораторіями методики викладання фізики кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, м. Кропивницький

Соменко Олена Олексіївна – старший викладач кафедри видавничої справи, документознавства та інформаційної діяльності Кіровоградського інституту розвитку людини Відкритого міжнародного університету розвитку людини «Україна», м. Кропивницький

Сондак Олена Володимирівна – аспірантка кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, викладач фізики та хімії Рівненського державного базового медичного коледжу, голова циклової комісії загальноосвітніх дисциплін, м. Рівне

Стецьк Сергій Павлович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики і астрономії та методики їх викладання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини

Стучинська Наталія Василівна – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри медичної та біологічної фізики Національного медичного університету імені О.О. Богомольця, м. Київ

Сусь Богдан Арсентійович – доктор педагогічних наук, професор, професор відділення фізики Військового інституту інформатизації та телекомунікацій, м. Київ

Сусь Богдан Богданович – кандидат фізико-математичних наук, завідувач сектором комп'ютерних технологій в освіті Інституту високих технологій Київського Національного університету імені Тараса Шевченка

Терещук Сергій Іванович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики і астрономії та методики їх викладання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини

Ткаченко Анна Валеріївна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького

Ткаченко Михайло Миколайович – доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри радіології та радіаційної медицини Національного медичного університету імені О.О. Богомольця

Ткаченко Світлана Петрівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики та методики її викладання Державного вищого навчального закладу «Запорізький національний університет»

Ткаченко Юлія Анатоліївна – магістрант кафедри фізики та методики викладання фізики Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка

Трифоновна Олена Михайлівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, м. Кропивницький

Фоменко Володимир Валентинович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фізико-математичних дисциплін Кіровоградської льотної академії Національного авіаційного університету, м. Кропивницький

Форкун Наталія Володимирівна – аспірантка кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Цехмістер Василь Анатолійович – аспірант кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Чернецький Ігор Станіславович – кандидат педагогічних наук, завідувач відділу створення навчально-тематичних систем знань Національного центру «Мала академія наук України», м. Київ

Чорна Оксана Григорівна – старший викладач кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Чуйко Геннадій Петрович – доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій Чорноморського національного університету імені Петра Могили, м. Миколаїв

Швай Роксоляна Іванівна – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри педагогіки і соціального управління Національного університету «Львівська політехніка»

Шевчук Олександр Володимирович – старший лаборант кафедри методики викладання фізики і дисциплін технологічної освітньої галузі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Шерстюк Сніжана Олегівна – аспірантка кафедри теорії та методики навчання фізики та астрономії Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова

Шишкін Геннадій Олександрович – доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри фізики Бердянського державного педагогічного університету

Шубчинський Василь Дмитрович – старший викладач спеціальних дисциплін Міжрегіонального вищого професійного будівельного училища, м. Краматорськ

Шут Микола Іванович – доктор фізико-математичних наук, професор, академік НАПН України, дійсний член АНВО України, завідувач кафедри загальної та прикладної фізики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, м. Київ

Щирба Віктор Самуїлович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, професор кафедри інформатики, декан фізико-математичного факультету Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Щирба Олеся Вікторівна – асистент кафедри інформатики Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	5
АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК АВТОРІВ	6

РОЗДІЛ 1

ПРОГНОЗУВАННЯ ТА ПРОЕКТУВАННЯ ГАЛУЗЕВИХ (ФІЗИКА, МАТЕМАТИКА, ТЕХНІКА, ТЕХНОЛОГІЯ) СТАНДАРТІВ НАВЧАННЯ

<i>Атаманчук П. С.</i> Теоретичні і практичні основи управління процесами становлення майбутнього вчителя фізико-технологічного профілю	7
<i>Благодаренко Л. Ю.</i> Підручник з фізики як потужний ресурс формування в учнів національної самосвідомості	15
<i>Василенко С. Л.</i> Підготовка майбутніх учителів фізики в умовах оновлення навчального матеріалу відповідно до сучасного науково-технічного розвитку суспільства	18
<i>Величко С. П., Соменко Д. В., Соменко О. О.</i> Поєднання сучасних поглядів на поліпшення проблеми підготовки високопрофесійного вчителя фізики	20
<i>Головко М. В.</i> Формування навчально-методичного забезпечення курсу фізики в умовах профільної середньої освіти: від професійної школи до професійного ліцею	24
<i>Грудинін Б. О.</i> Пропедевтика дослідницької компетентності учнів старших класів у процесі навчання фізики	27
<i>Гуляєва Л. В.</i> Дидактичні аспекти фізико-технічної підготовки майбутніх інженерів у технічному університеті	30
<i>Закалюжний В. М., Савченко В. Ф.</i> Прикладні компетенції в системі предметних компетенцій учнів загальноосвітньої школи з фізики	33
<i>Кремінський Б. Г.</i> Відображення освітніх тенденцій європейських та азійських країн у матеріалах міжнародних олімпіад з фізики та математики	35
<i>Ляшенко О. І.</i> Пріоритети розвитку української школи в умовах реформування освіти	39
<i>Опачко М. В.</i> Інтегративний підхід до реалізації дидактичного менеджменту у підготовці магістрів-фізиків	43
<i>Подопригора Н. В., Садовий М. І., Трифонова О. М.</i> Вимоги галузевих стандартів вищої освіти до якості професійної підготовки майбутніх учителів у результатах навчання математичних методів фізики	45
<i>Семерня О. М.</i> Самоосвіта як елемент формування методичної компетентності вчителя фізики	48
<i>Фоменко В. В.</i> Будова навчальних фізичних моделей в курсі загальної фізики для нефізичних спеціальностей	51
<i>Форкун Н. В.</i> Навчання фізики в старшій школі на засадах компетентнісного підходу	54
<i>Чуйко Г. П., Дворник О. В., Поведа Р. А.</i> Інтеграція програми підготовки бакалаврів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» у європейський простір вищої освіти	56
<i>Швай Р. І.</i> До проблеми навчання інноваційної особистості	60
<i>Шут М. І., Благодаренко Л. Ю.</i> Використання внутрішніх резервів освітньої системи з метою поліпшення якості фахової підготовки майбутніх учителів фізики	63
<i>Щирба В. С., Мясковська М. О., Щирба О. В.</i> Освітні вимірювання як інструментарій поліпшення якості освітнього процесу	66

РОЗДІЛ 2

КОНСТРУЮВАННЯ ЗМІСТУ ТА НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСВИТИ В РАКУРСІ ОРІЄНТИРІВ ЗАКОНУ УКРАЇНИ «ПРО ВИЩУ ОСВИТУ»

<i>Білецький В. В.</i> Ефективність використання фізичних задач виховного спрямування в коледжах економічного профілю	69
<i>Бузько В. Л.</i> Змішане навчання фізики в загальноосвітній школі в умовах комп'ютерно-орієнтованого середовища навчання	72
<i>Войтович О. П., Сергієнко В. П., Бондаренко С. І.</i> Дидактичні засади структурування змісту технічної підготовки майбутніх екологів	75
<i>Дедович В. М.</i> Формування навчально-пізнавальної компетентності в учнів при вивченні розділу «Атомна та ядерна фізика»	77

<i>Іваній В. С., Мороз І. О., Ткаченко Ю. А.</i> Система формування професійної компетентності майбутнього вчителя фізики у галузі навчання нанотехнологіям.....	80
<i>Касперський А. В., Богданов І. Т., Кучменко О. М.</i> Методичні засади формування базових знань юриспруденції аспірантів технологічної освітньої галузі.....	83
<i>Корсун І. В.</i> Курс «Історія науки і техніки» у формуванні компетентностей майбутніх вчителів фізики і математики.....	86
<i>Кузьменко О. С.</i> Методичні особливості вивчення поняття симетрії у процесі вивчення загального курсу фізики в вищих навчальних закладах авіаційного профілю в умовах розвитку Stem-освіти.....	89
<i>Невмержицька А. Л.</i> Формування технічної компетентності майбутніх медсестер у процесі вивчення природи іонізуючого випромінювання.....	92
<i>Непорожня Л. В.</i> Методичні особливості формування природничо-наукової компетентності старшокласників на уроках фізики.....	96
<i>Ніколаєв О. М., Рубаняк Л. А.</i> Методична компетентність як одна із основних складових професіоналізму майбутнього вчителя фізики.....	99
<i>Оленюк І. В.</i> Компетентісно-світоглядні характеристики у навчальній програмі з фізики ВНЗ І-ІІ рівнів акредитації.....	102
<i>Панчук О. П.</i> Розвиток творчих здібностей майбутнього фахівця фізико-технологічного профілю як складової професійної компетентності.....	106
<i>Петруньок Т. Б.</i> Особливості модульної навчальної програми з фізики для студентів вищих будівельних навчальних закладів.....	109
<i>Слободянюк І. Ю., Заболотний В. Ф.</i> Теоретичні підходи до розробки підручника з фізики для гуманітаріїв.....	111
<i>Соколенко Л. О.</i> Роль теоретичних основ змістової лінії «числа» у професійній підготовці вчителя математики.....	114
<i>Шишкін Г. О.</i> Вплив змісту курсу фізики на якість підготовки майбутніх учителів технологій.....	117

РОЗДІЛ 3

ОРГАНІЗАЦІЙНІ ФОРМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДІЄВОСТІ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ З ДИСЦИПЛІН ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОФІЛЮ

<i>Андрєєв А. М., Ткаченко С. П.</i> Методичні особливості використання парореактивного рушія у демонстраційному експерименті з фізики.....	121
<i>Белоус І. В., Стучинська Н. В., Ткаченко М. М.</i> Формування фахової компетентності майбутнього лікаря в процесі вивчення фізико-технічних основ променевої діагностики.....	124
<i>Губанова А. О.</i> Використання зв'язків університету з науковими та науково-промисловими лабораторіями як один з аспектів формування фахової компетентності педагога ХХІ століття.....	128
<i>Даценко І. П., Лозовенко О. А., Мінаєв Ю. П.</i> Критичне і понятійне мислення: чи не є це різними назвами для вищого рівня розвитку мислення?.....	131
<i>Дмитрук С. І.</i> Цільові орієнтації у системі експериментальної підготовки на уроках фізики в старшій школі.....	135
<i>Дудукалова О. С.</i> Сутність та структура готовності до професійної діяльності майбутніх інженерів-педагогів економічного профілю.....	138
<i>Кух О. М., Кух А. М.</i> Інформаційно-освітнє середовище в системі методичної підготовки майбутнього вчителя фізики.....	140
<i>Мисліцька Н. А.</i> Стильовий підхід як важлива умова формування компетентнісного педагога – майбутнього вчителя фізики.....	144
<i>Поведа Т. П.</i> Питання захисту людини від терористичних загроз на практичних заняттях безпекового циклу в університеті.....	147
<i>Прядко Н. О.</i> Психологічні особливості оцінювання особистості педагога.....	150
<i>Пушкарьова М. В., Скубій Т. В.</i> Основна концепція теорії часу і простору Ісаака Ньютона.....	152
<i>Сільвейстр А. М.</i> Експериментальна перевірка методичної системи навчання фізики у майбутніх учителів хімії і біології.....	157
<i>Смутко О. О.</i> Формування предметних компетентностей в експериментальній підготовці з фізики студентів агротехнічного профілю.....	160
<i>Соколов Є. П.</i> Алгебраїчний прийом розгортання фізичної структури задачі. Методологічний аналіз.....	162
<i>Сондак О. В.</i> Методичні особливості вивчення інтерференції світла з опорою на індивідуалізацію навчання.....	166
<i>Ткаченко А. В., Кулик Л. О.</i> Формування готовності студентів до застосування тестових технологій – важлива складова сучасної професійної підготовки майбутніх вчителів фізики.....	169
<i>Шубчинський В. Д., Менафова Ю. В.</i> Контроль розвитку технологічної компетентності у вищій школі при викладанні спеціальних дисциплін.....	172
<i>Шубчинський В. Д.</i> Складності розвитку технологічної компетентності викладачів ПТНЗ будівельного профілю.....	174

РОЗДІЛ 4

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІНТЕРАКТИВНІ МЕТОДИ ФОРМУВАННЯ СВІТОГЛЯДНИХ МІР ОБІЗНАНОСТІ УЧНІВ (СТУДЕНТІВ) З ФІЗИКИ

<i>Бодненко Т. В.</i> Професійно-орієнтовані технології навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем.....	178
<i>Головня Н. М.</i> Результати експериментального дослідження формування професійної мобільності майбутнього вчителя на засадах дидактичного вибору.....	181
<i>Гриб'юк О. О.</i> Перспективи впровадження варіативних моделей комп'ютерно орієнтованого середовища навчання предметів природничо-математичного циклу у загальноосвітніх навчальних закладах України	184
<i>Конет І. М., Білик Р. М.</i> Вагомий внесок у дидактику фізики.....	190
<i>Корець О. М.</i> Аналітика досліджень з проблем фахової підготовки майбутніх учителів трудового навчання і технологій у процесі вивчення фундаментальних дисциплін	192
<i>Кудін А. П., Кархут В. Я., Кудіна Т. М.</i> Програмне забезпечення та інтерактивні інформаційні системи	194
<i>Матвійчук О. В., Подласов С. О.</i> Організація самостійної роботи студентів по підготовці до лабораторних робіт з фізики з використанням засобів ІТ	197
<i>Мендерецький В. В., Недільська У. І.</i> Значення інформаційно-телекомунікаційних технологій для розвитку освіти в Україні	200
<i>Мястковська М. О., Пшембаєв І. М.</i> Використання PhET-симуляцій для виконання домашніх завдань з молекулярної фізики	204
<i>Никифоров К. Г., Мыслинская Н. Л.</i> История современной физики в программе обучения педагога-физика.....	208
<i>Никорич В. З., Кузнецова С. В., Куликова О. В., Губанова А. А.</i> Повышение интереса учащихся к физике посредством решения задач.....	210
<i>Рибалко А. В., Рибалко О. С., Кочергіна О. Д.</i> Навчальні дослідження взаємодії тіл за допомогою комп'ютерної програми Tracker.....	212
<i>Сальник І. В.</i> Цифрові інформаційні комплекти в системі навчального фізичного експерименту.....	215
<i>Семенюшина Р. В., Шевчук О. В.</i> Формування експериментаторської компетенції майбутніх учителів фізики в процесі виконання лабораторних практикумів з методики і техніки навчального фізичного експерименту	218
<i>Сидорчук Л. А., Чорна О. Г.</i> Концептуальні положення методики навчання соціально-екологічної безпеки життєдіяльності майбутніх учителів технологій.....	220
<i>Сліпухіна І. А., Чернецький І. С., Меньяйлов С. М., Рудницька Ж. О., Матеїк Г. Д.</i> Сучасний фізичний експеримент у дидактиці Stem орієнтованого навчання	224
<i>Стецьук С. П.</i> Демонстрація дослідів з фізики за допомогою комп'ютерного вимірювального комплексу «Навчальна лабораторія ІТМ».....	228
<i>Сусь Б. А., Сусь Б. Б.</i> Самостійна навчальна діяльність студентів як важливий механізм формування компетентності майбутніх фахівців в умовах комп'ютеризації навчального процесу.....	231
<i>Терецьук С. І.</i> Перспективи застосування мобільної технології під час вивчення фізики у старшій школі	234
<i>Цехміїстер В. А.</i> Предметна компетентність як особистісна характеристика учня під час розв'язування фізичних задач старшої школи	236
<i>Шерстюк С. О.</i> Задачі технічного змісту у навчанні фізики як засіб формування в учнів здатності до наукового пізнання.....	239
ДАНІ ПРО АВТОРІВ.....	242

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

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

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

Серія педагогічна

ВИПУСК 22

**ДИДАКТИЧНІ МЕХАНІЗМИ ДІЄВОГО ФОРМУВАННЯ
КОМПЕТЕНТІСНИХ ЯКОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ
ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ**

Підписано до друку 30.11.2016. Гарнітура «Таймс».
Папір офсетний. Друк різнографічний. Формат 60×90 1/8.
Умов. друк. арк. 31,25. Обл.-вид. арк. 44,4.
Тираж 150. Зам. № 751.

Кам'янець-Подільський національний
університет імені Івана Огієнка,
вул. Огієнка, 61, м. Кам'янець-Подільський, 32300

Свідоцтво серії ДК № 3382 від 05.02.2009 р.

Надруковано в Кам'янець-Подільському національному
університеті імені Івана Огієнка,
вул. Огієнка, 61. Кам'янець-Подільський, 32300